Conditions d’utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- Le Conservatoire numérique communément appelé le Cnum constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d’œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s’inscrit dans le cadre de la loi nº 78-753 du 17 juillet 1978 :

- **la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue (Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr)**
- **la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l’objet d’une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.**

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- **les reproductions de documents protégés par le droit d’auteur, uniquement consultables dans l’enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l’autorisation préalable du titulaire des droits.**

4- Pour obtenir la reproduction numérique d’un document du Cnum en haute définition, contacter cnum(at)cnam.fr

5- L’utilisateur s’engage à respecter les présentes conditions d’utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d’une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

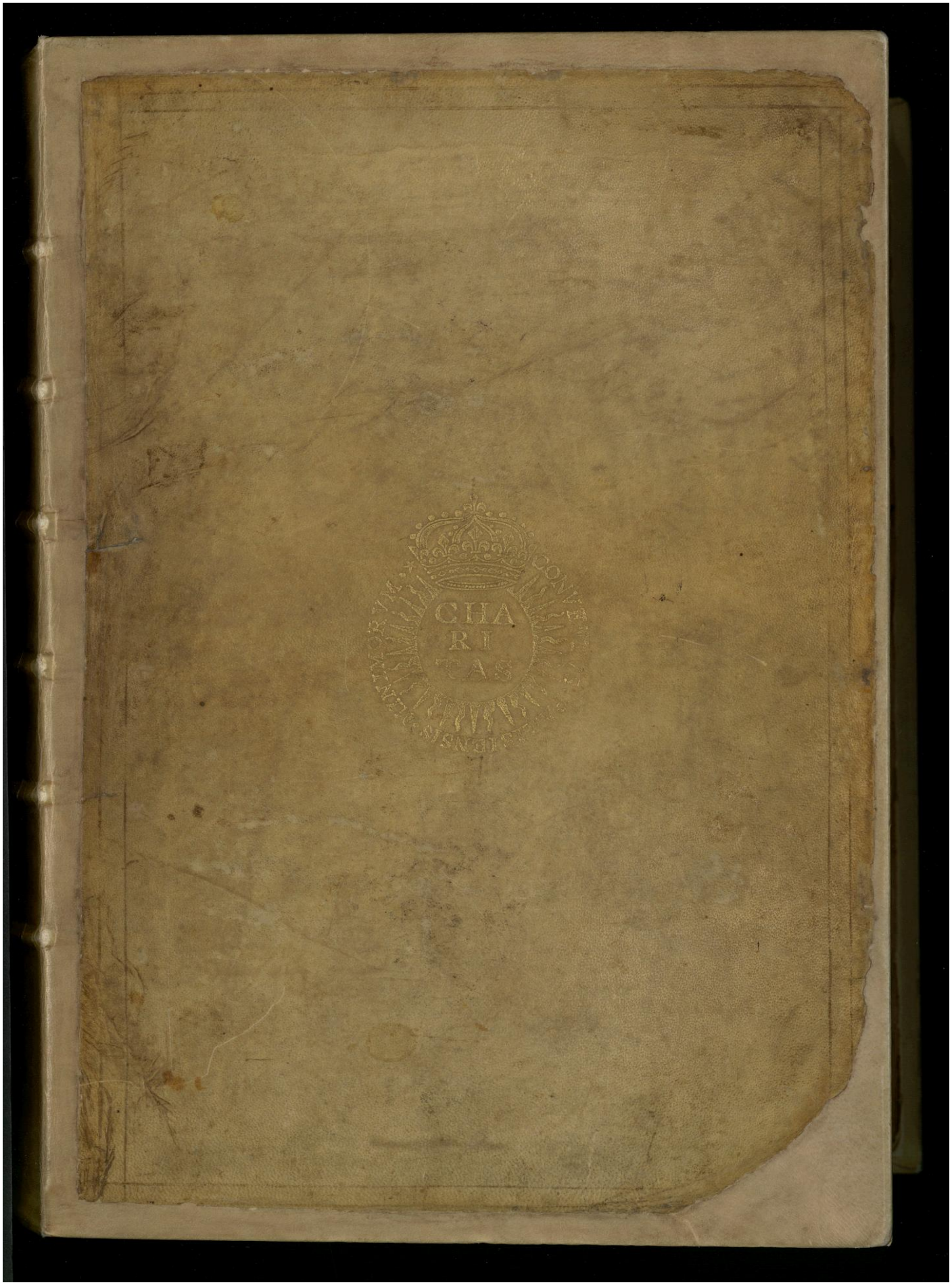
6- Les présentes conditions d’utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

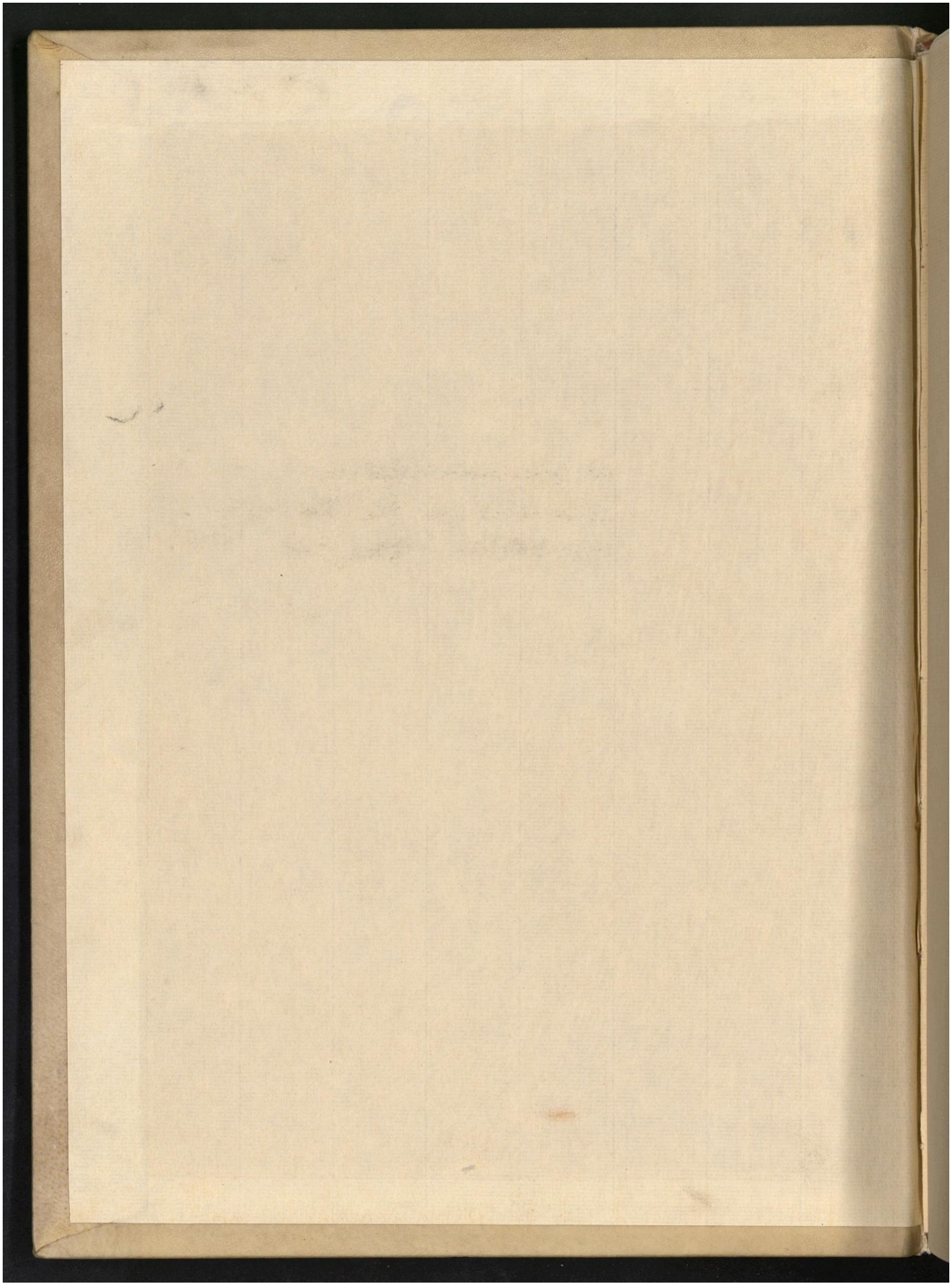
Auteur(s)	**Mersenne, Marin (1588-1648)**
Titre	**Harmonie universelle, contenant la theorie et la pratique de la musique, où il est traité de la nature des sons, & des mouvemens, des consonances, des dissonances, des genres, des modes, de la composition, de la voix, des chants, & de toutes sortes d'instrumens harmoniques. Par F. Marin Mersenne de l'Ordre des Minimes**
Adresse	**A Paris, chez Sebastien Cramoisy, imprimeur ordinaire du Roy, ruë S. Jacques, aux Cicognes. M. DC. XXXVI. Avec privilege du Roy, & approbation des docteurs**
Collation	**9 parties ([3-1 bl.-57-1 bl.-6]-228-[1 bl.-2-1 bl.] p. ; 36 p. ; [1-1 bl.-6]-180 p. ; [1-1 bl.-10]-442 [i.e. 436] p.-[5] f. de pl. ; [1-1 bl.-6]-308 [i.e. 336] p. ; [4]-pp.309-412 ; 79-[1 bl.] p. ; 68 p. ; 28 p.-[2] f. de pl.) : ill., tabl. ; in-fol**
Nombre d'images	**1653**
Cote	**CNAM-BIB Pt Fol N 3 (P.1) Res**
Sujet(s)	**Théorie musicale -- Ouvrages avant 1800**
Thématique(s)	**Trésors & unica**
Typologie	**Ouvrage**
Note	**Exemplaire de l'auteur d'après la note en garde signée d'Edmond Maurice Lévy, bibliothécaire du Cnam, datée du 1er juin 1929. Ce titre est relié avec "Exemple de l'une des manieres universelles du S. G. D. L. touchant la pratique de la perspective sans emploier aucun tiers point, de distance ny d'autre nature, qui soit hors du champ de l'ouvrage" de Girard Desargues (Pt Fol N 3 (P.2) Res) ; la reliure présentée ici est donc celle du recueil.**
Langue	**Français**
Date de mise en ligne	**19/04/2021**
Date de génération du PDF	**20/04/2021**
Permalien	**http://cnum.cnam.fr/redir?PTFOLN3.1RES**



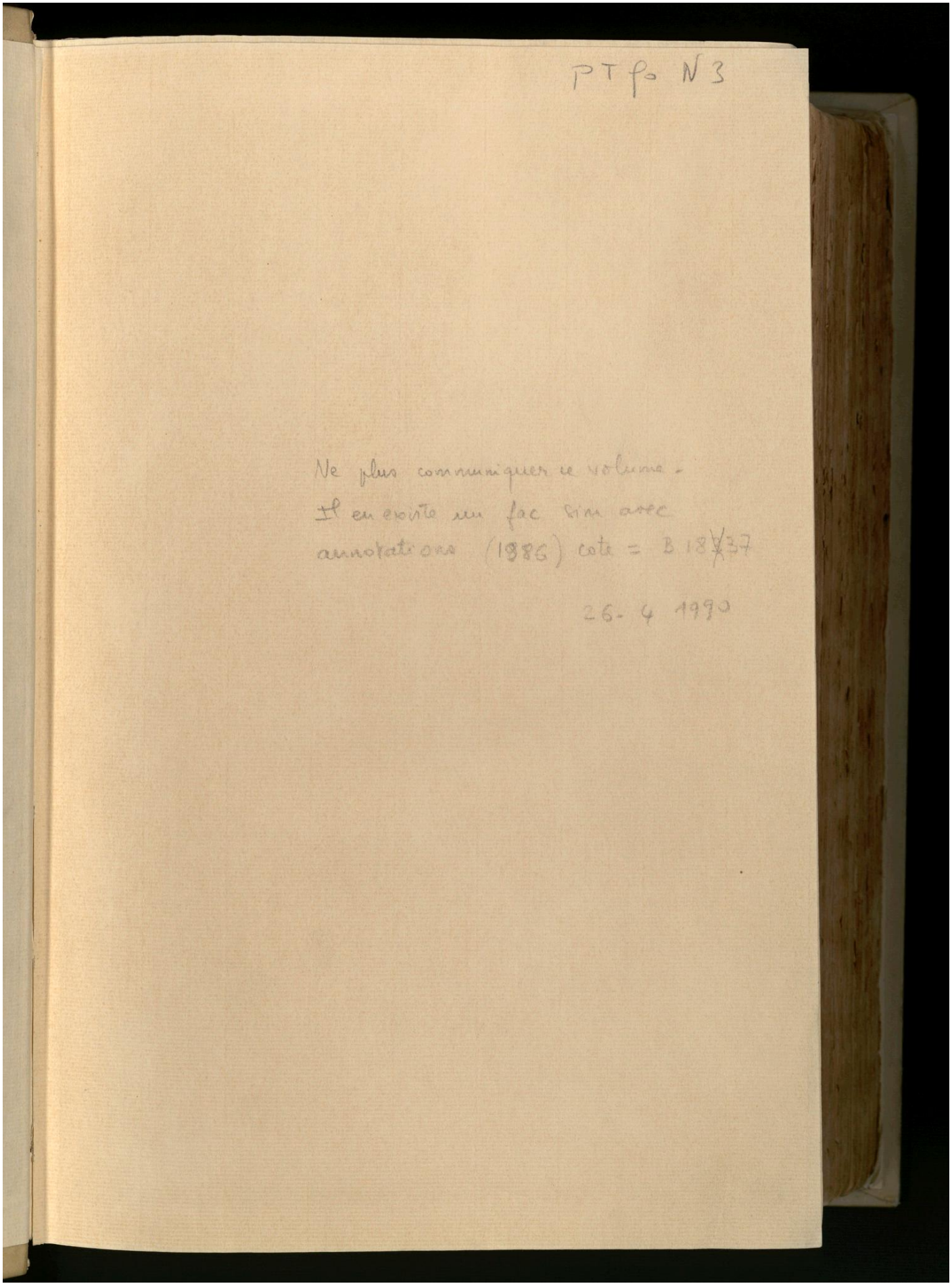
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



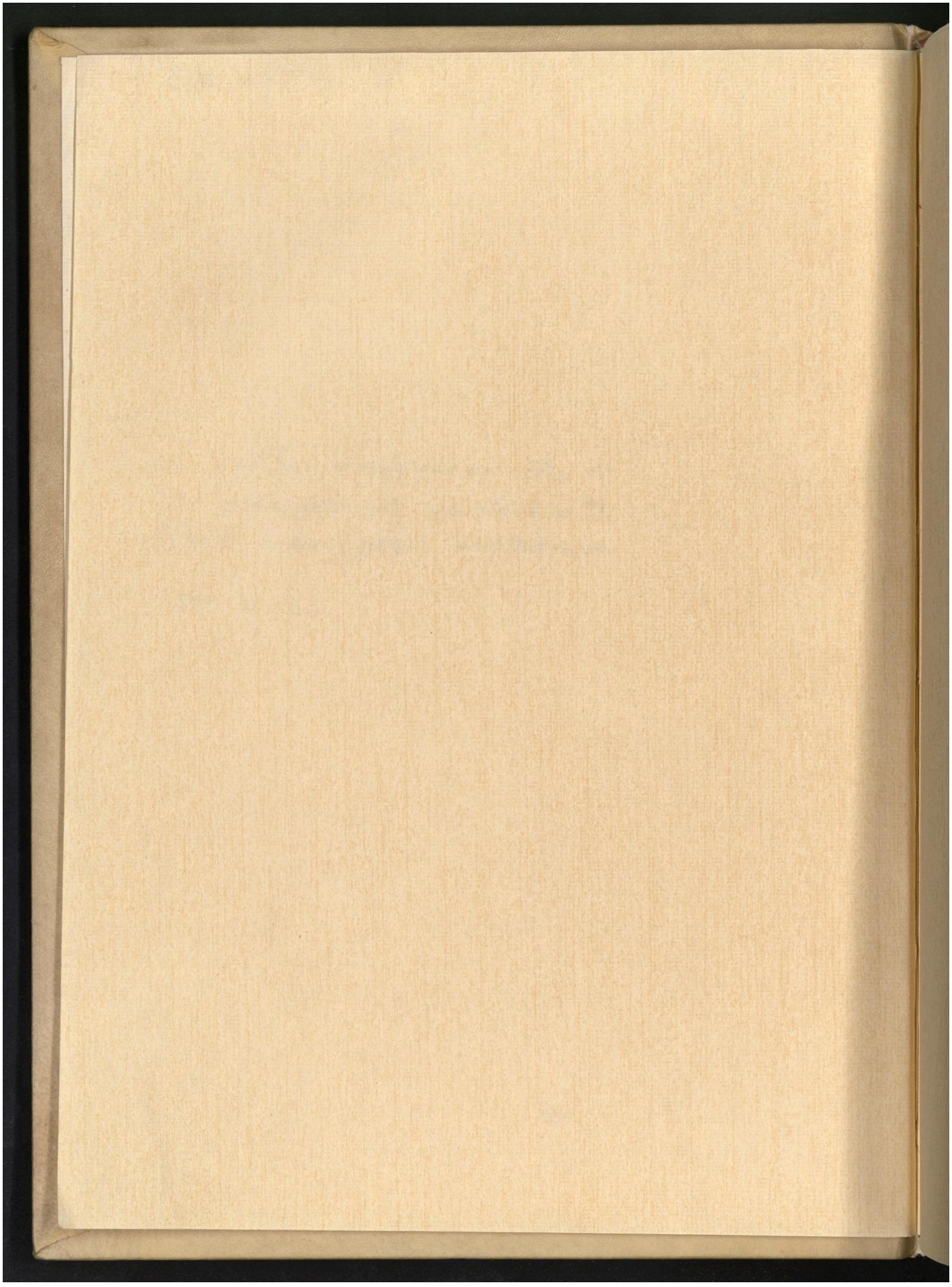
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



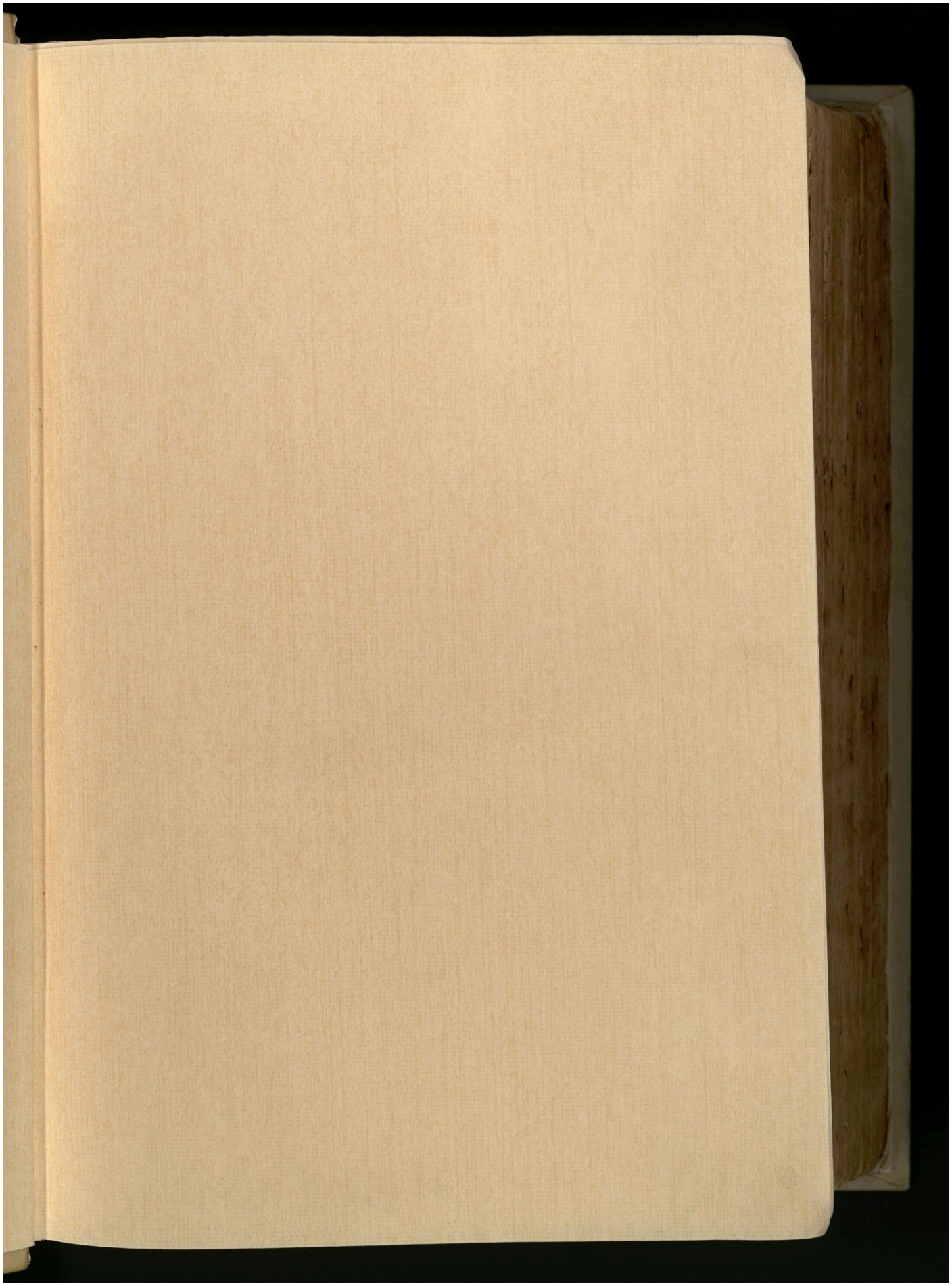
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



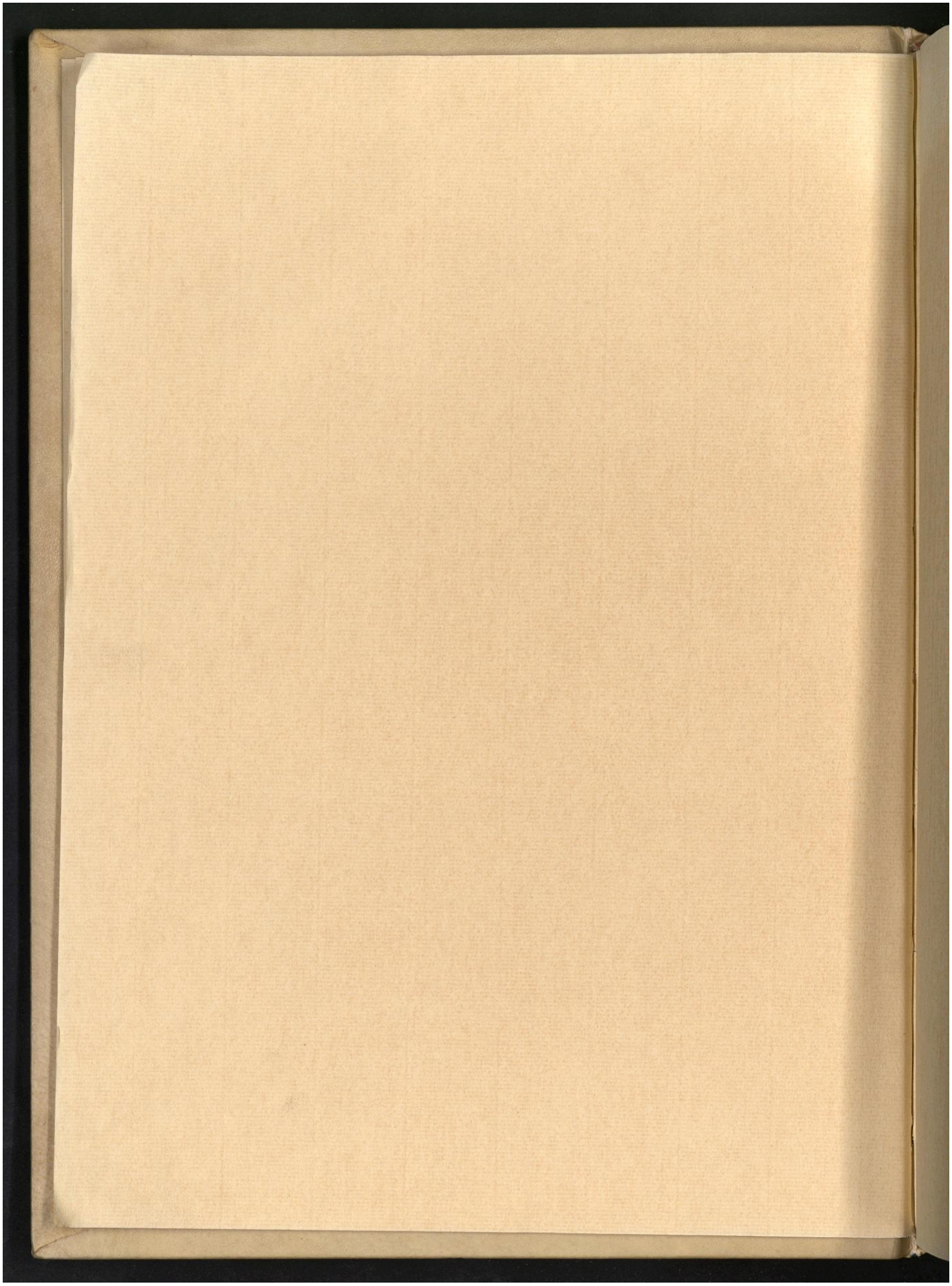
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



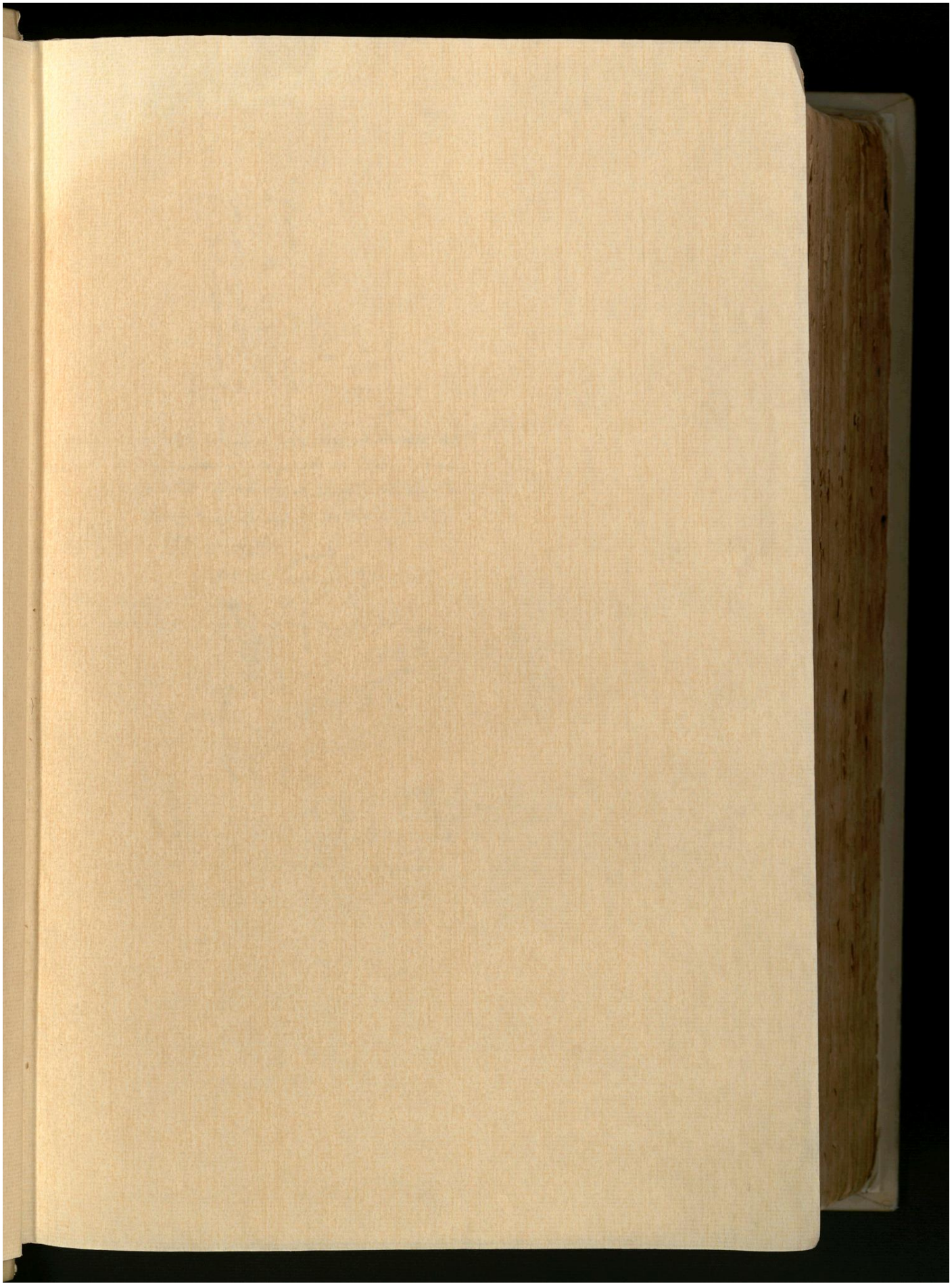
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



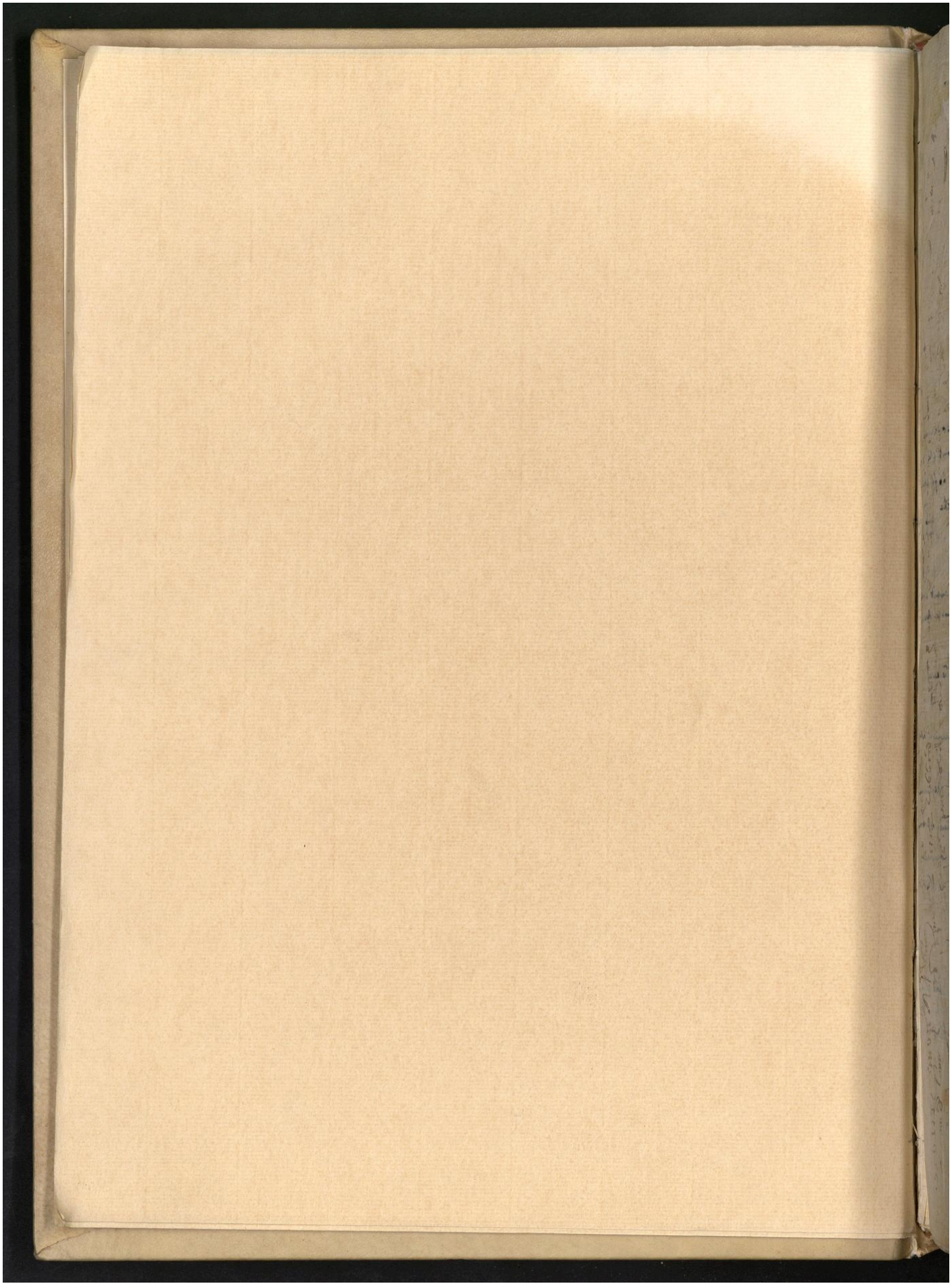
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



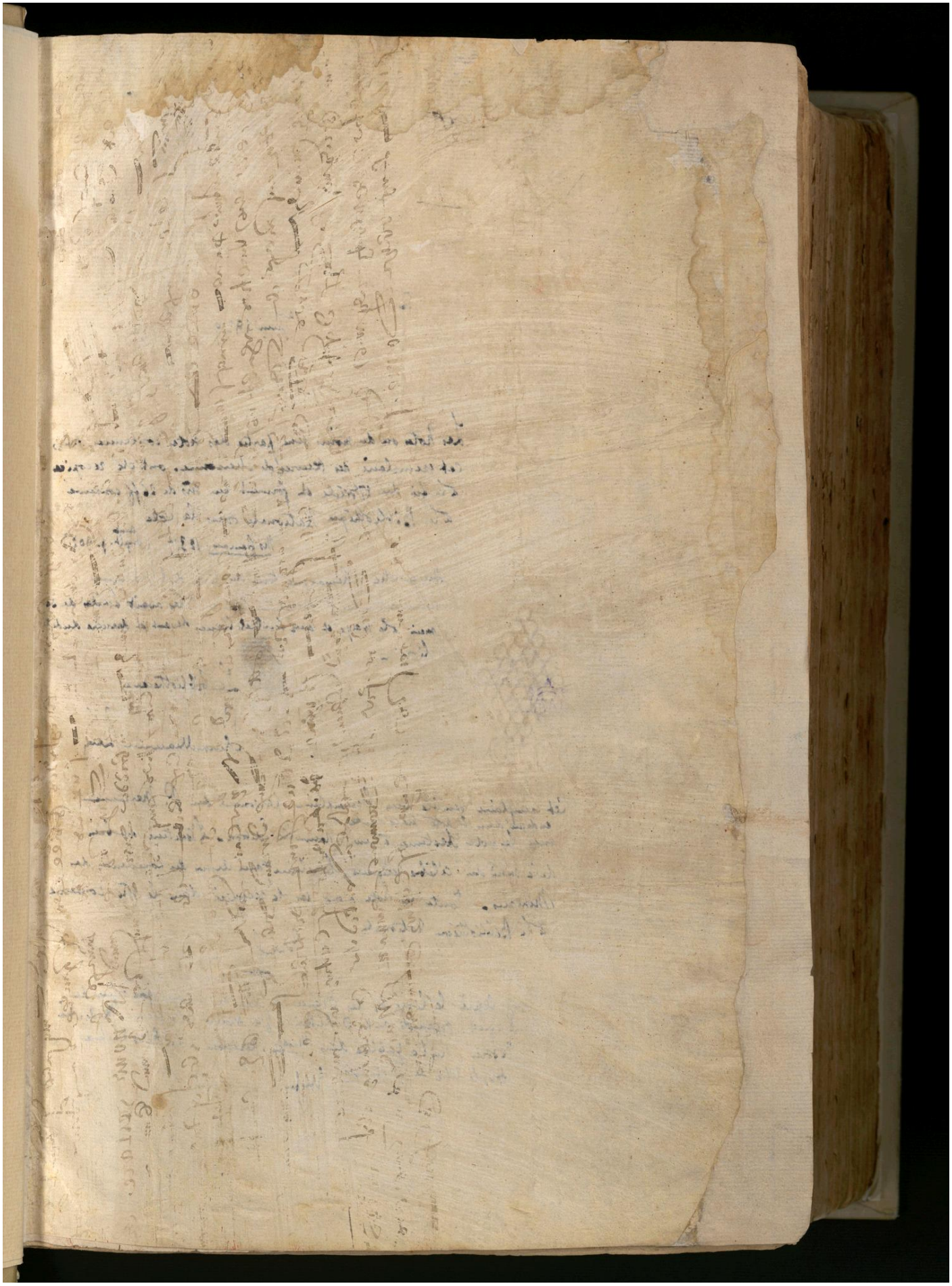
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



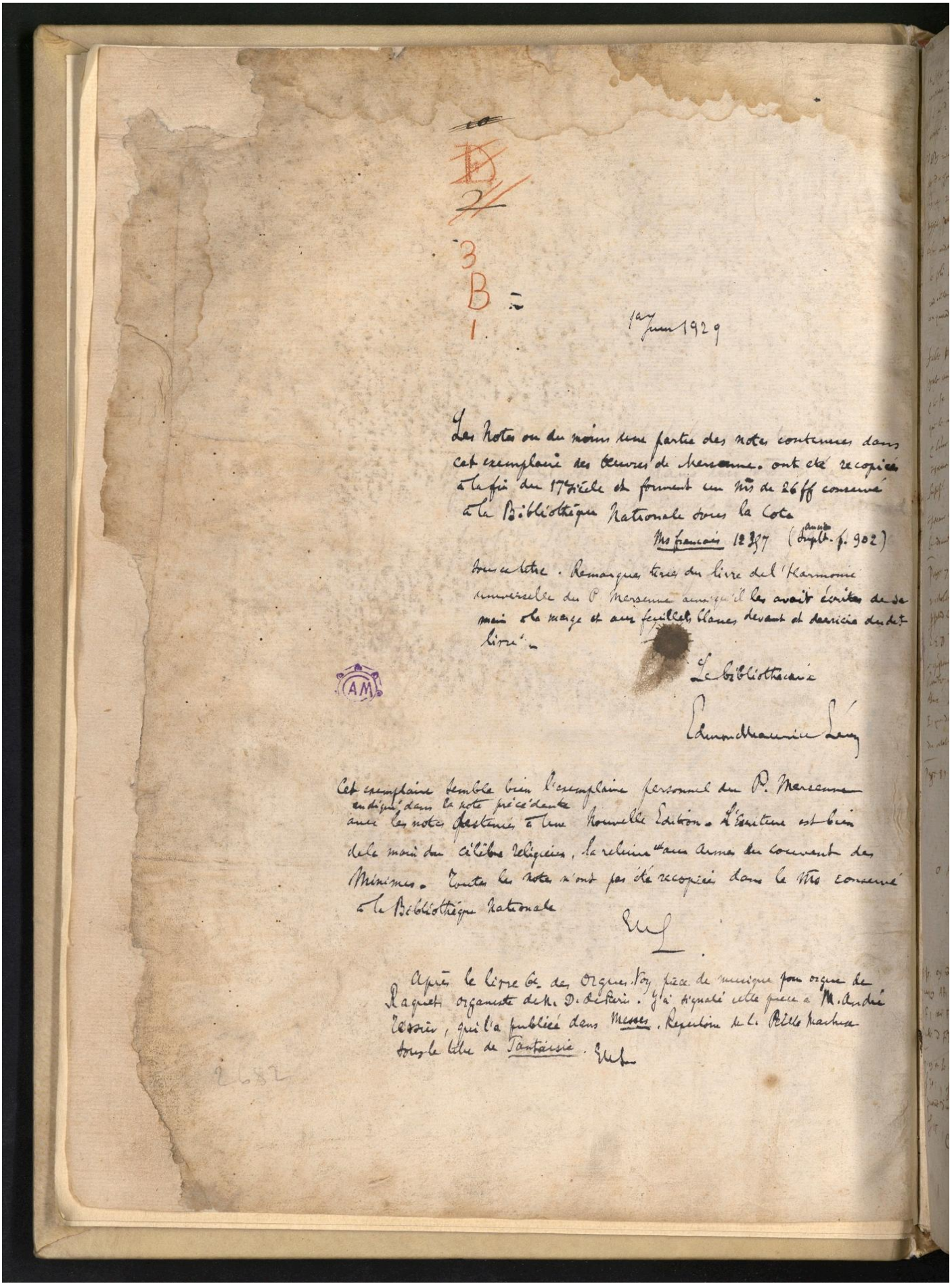
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



~~10~~
~~D~~
~~2~~
3
B
1

1er Juin 1929

Les Notes ou du moins une partie des notes contenues dans cet exemplaire des Oeuvres de Mersenne. ont été recopiées à la fin du 17e siècle et forment un Ms de 26 ff conservé à la Bibliothèque Nationale sous la Cote

Ms français 12357 (Ancien Suppl. f. 902)

sous ce titre. Remarques tirées du livre de l'Harmonie universelle du P. Mersenne ainsi qu'il les avait écrites de sa main à la marge et aux feuillets blancs devant et derrière du dit livre.

Le bibliothécaire

Edmond Maurice Lévy

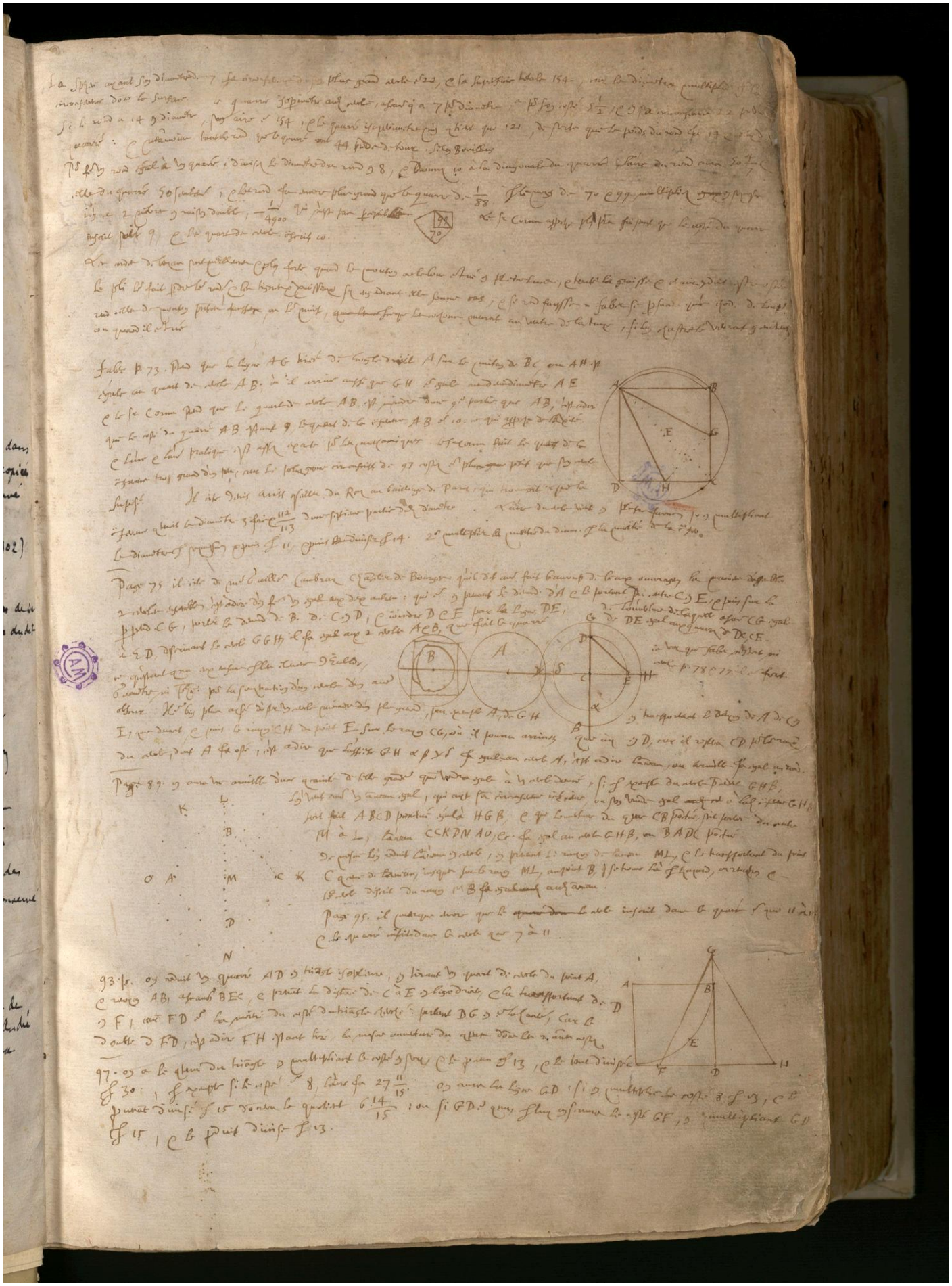
Cet exemplaire semble bien l'exemplaire personnel du P. Mersenne indiqué dans la note précédente avec les notes destinées à une Nouvelle Edition. L'Ecriture est bien de la main du célèbre religieux, la reliure aux armes du couvent des Minimes. Toutes les notes n'ont pas été recopiées dans le Ms conservé à la Bibliothèque Nationale

EML

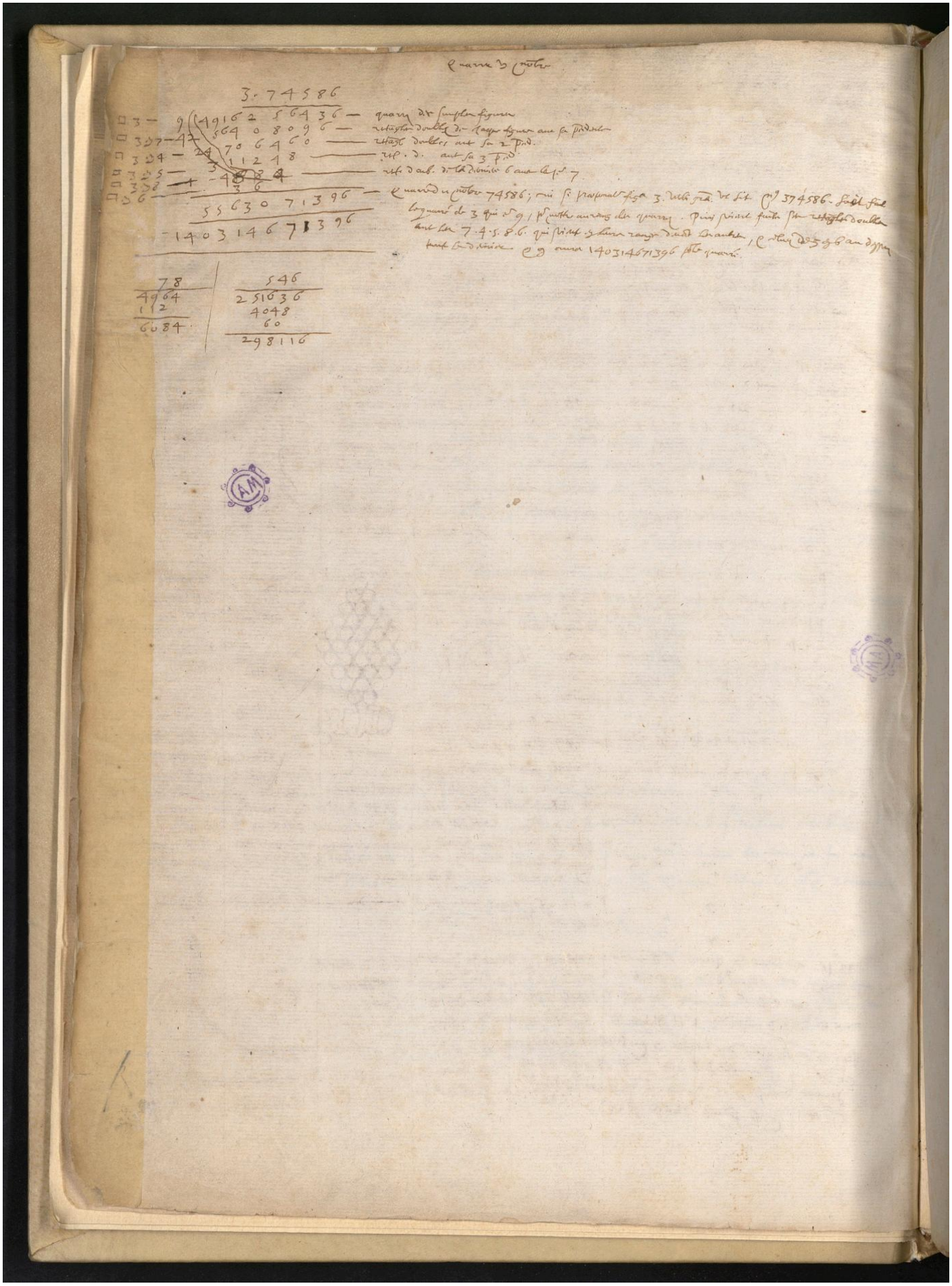
Après le livre 6e des Orgues. Voy. pièce de musique pour orgue de Raquet organiste de N. D. de Paris. J'ai signalé cette pièce à M. André Tessier, qui l'a publiée dans Messes. Répertoire de la Petite Machine sous le titre de Fantaisie. EML

2682

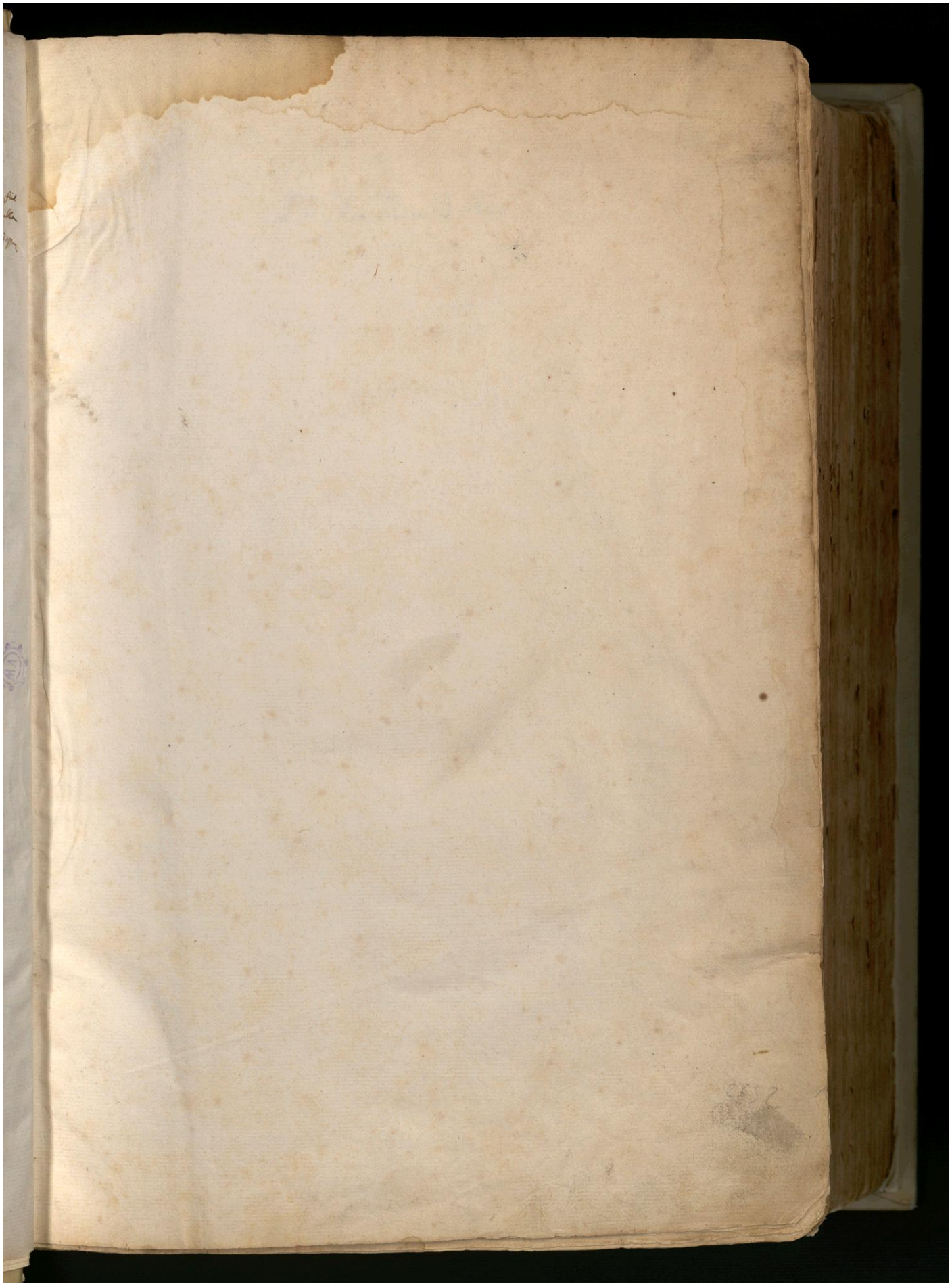
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



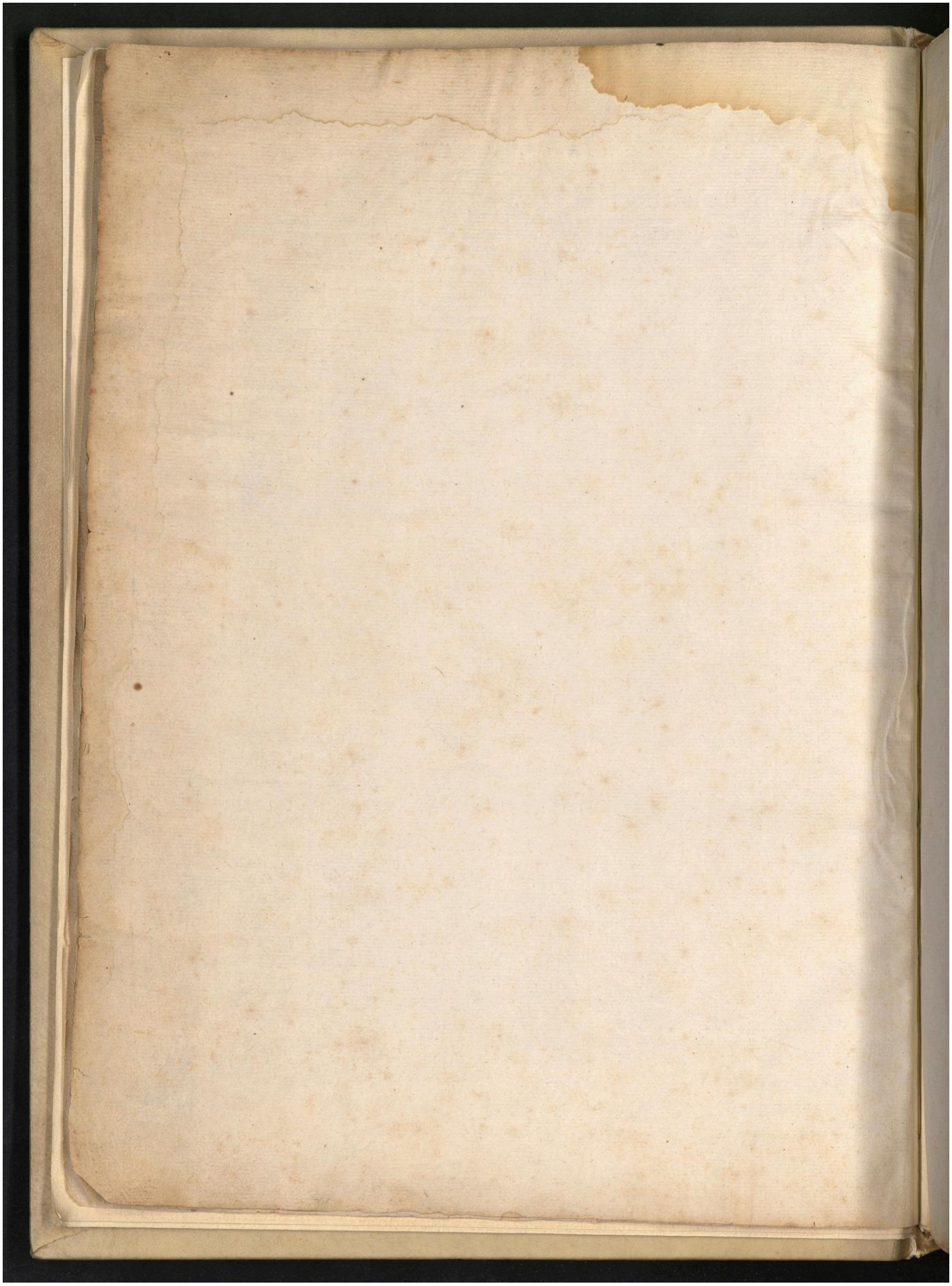
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



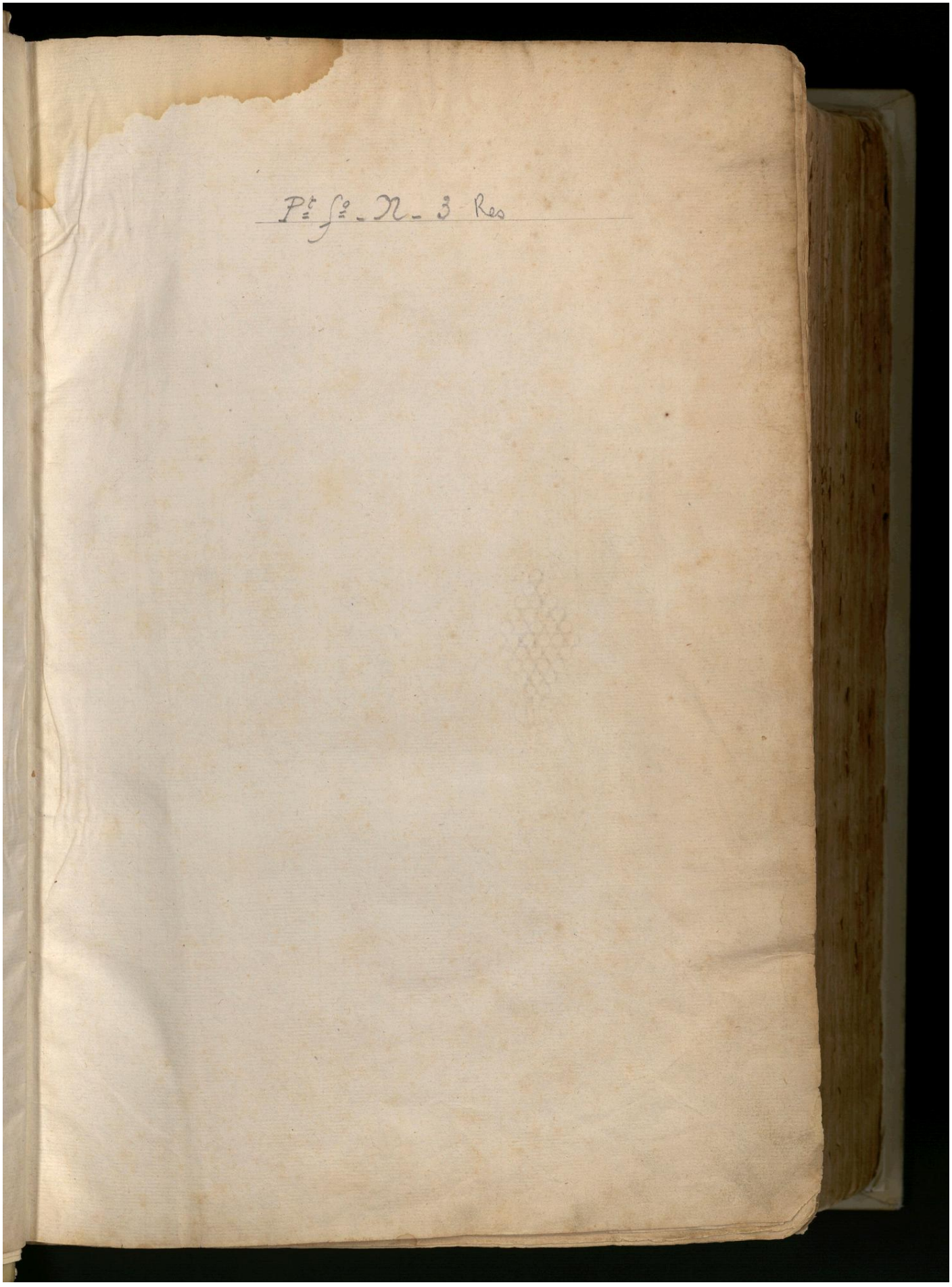
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



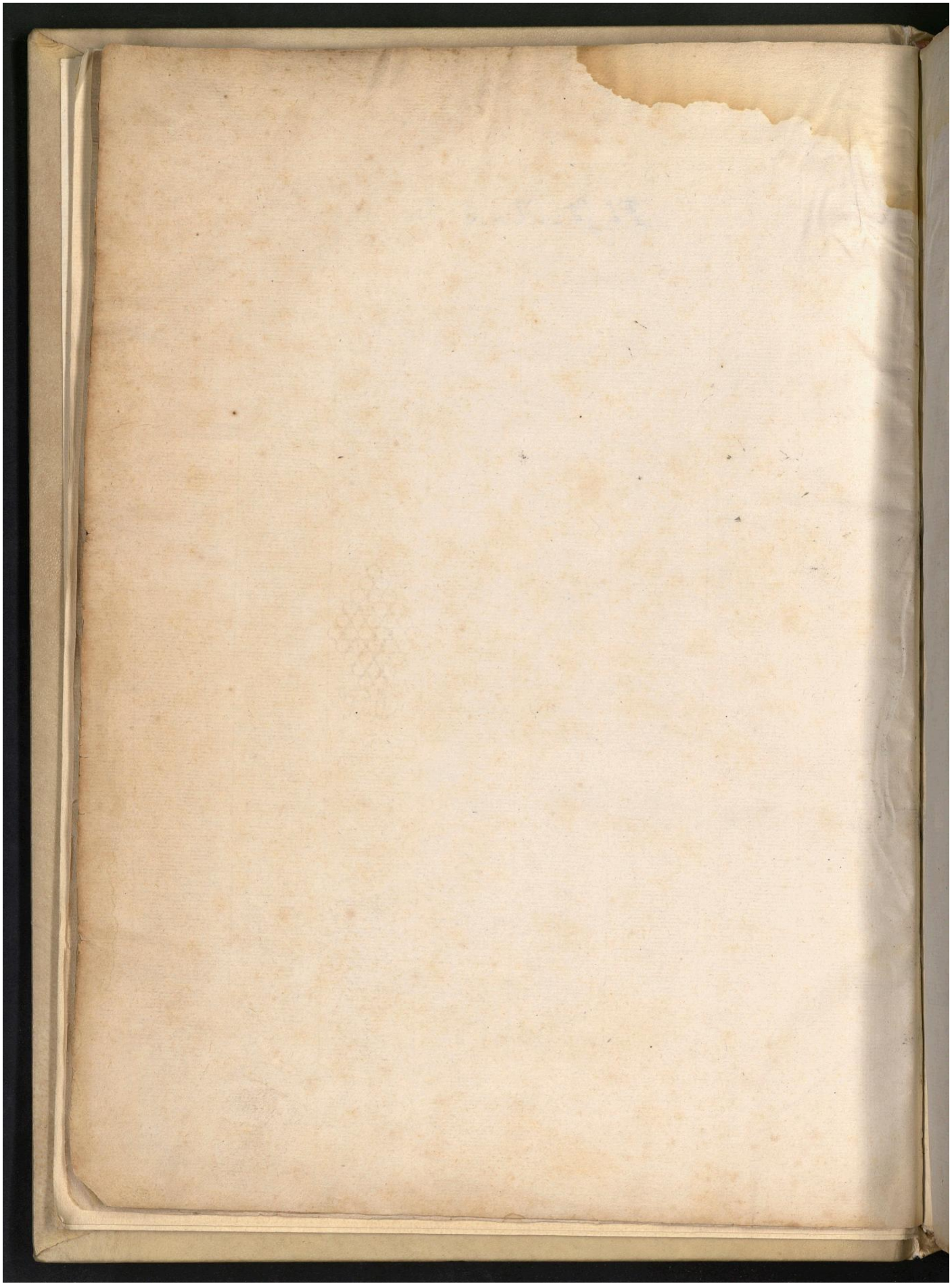
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



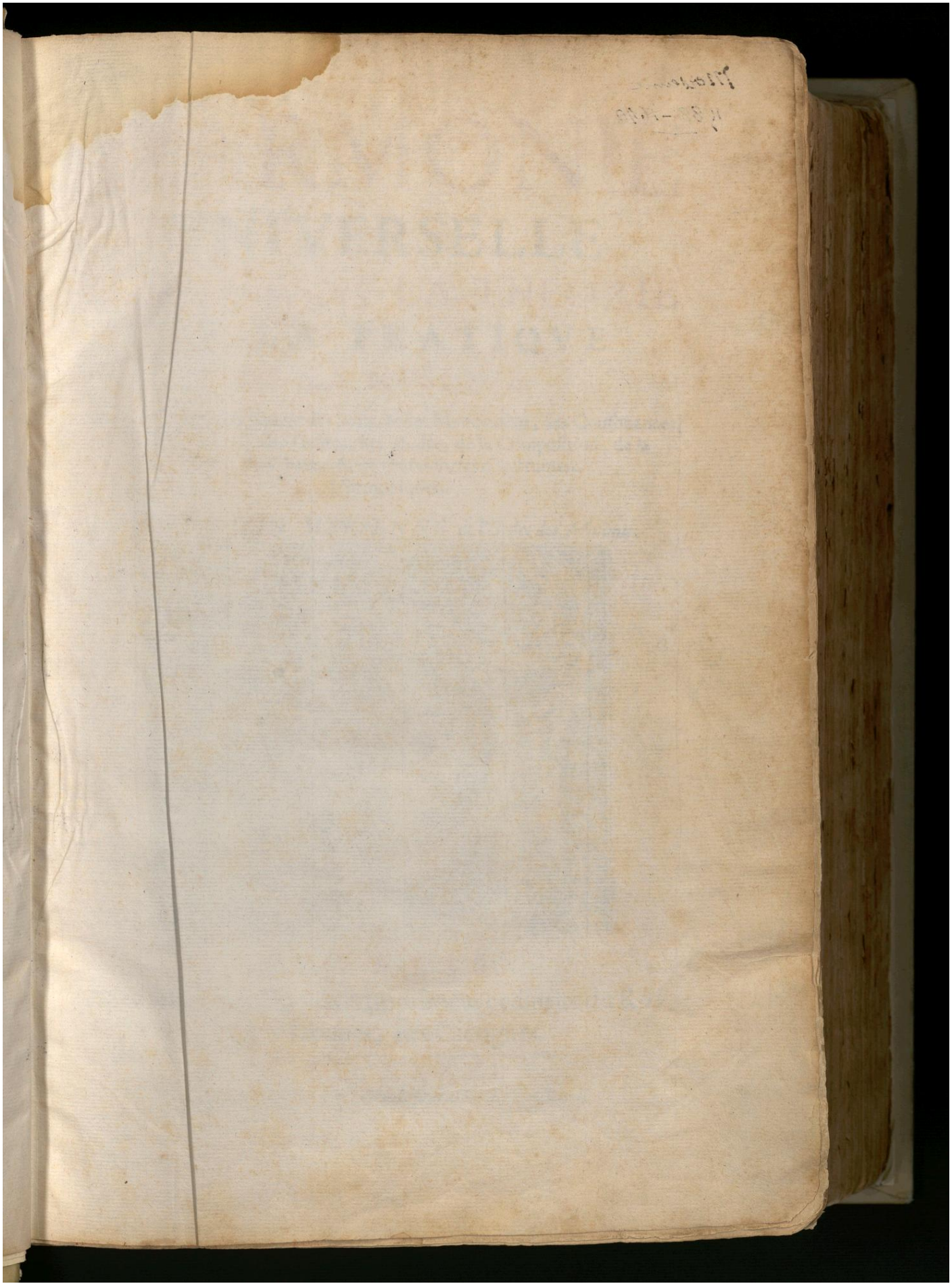
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



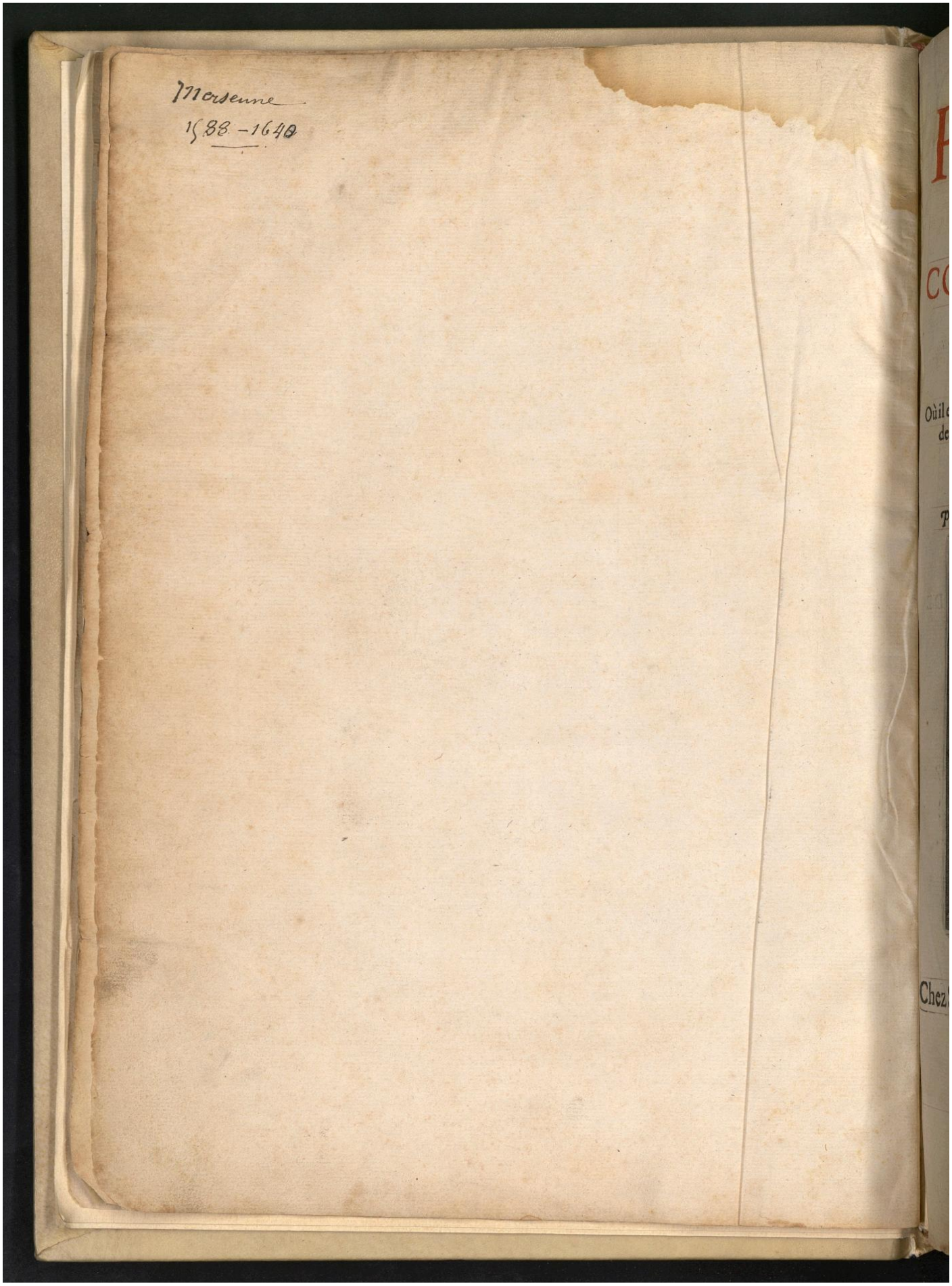
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

HARMONIE
VNIVERSELLE,
CONTENANT LA THEORIE
ET LA PRATIQVE
DE LA MVSIQVE.

Où il eſt traité de la Nature des Sons, & des Mouuemens, des Conſonances, des Diſſonances, des Genres, des Modes, de la Compoſition, de la Voix, des Chants, & de toutes ſortes d'Inſtrumens Harmoniques.

Par F. MARIN MERSENNE de l'Ordre des Minimes.



Minimes
de la place royale
à
Paris

A PARIS,
Chez SEBASTIEN CRAMOISY, Imprimeur ordinaire du Roy, ruë S. Iacques, aux Cicognes.

M. DC. XXXVI.

Auec Priuilege du Roy, & Approbation des Docteurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES CARACTERES DE MVSIQVE SONT DE
l'impreſſion de PIERRE BALLARD Imprimeur de la Muſique du Roy.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

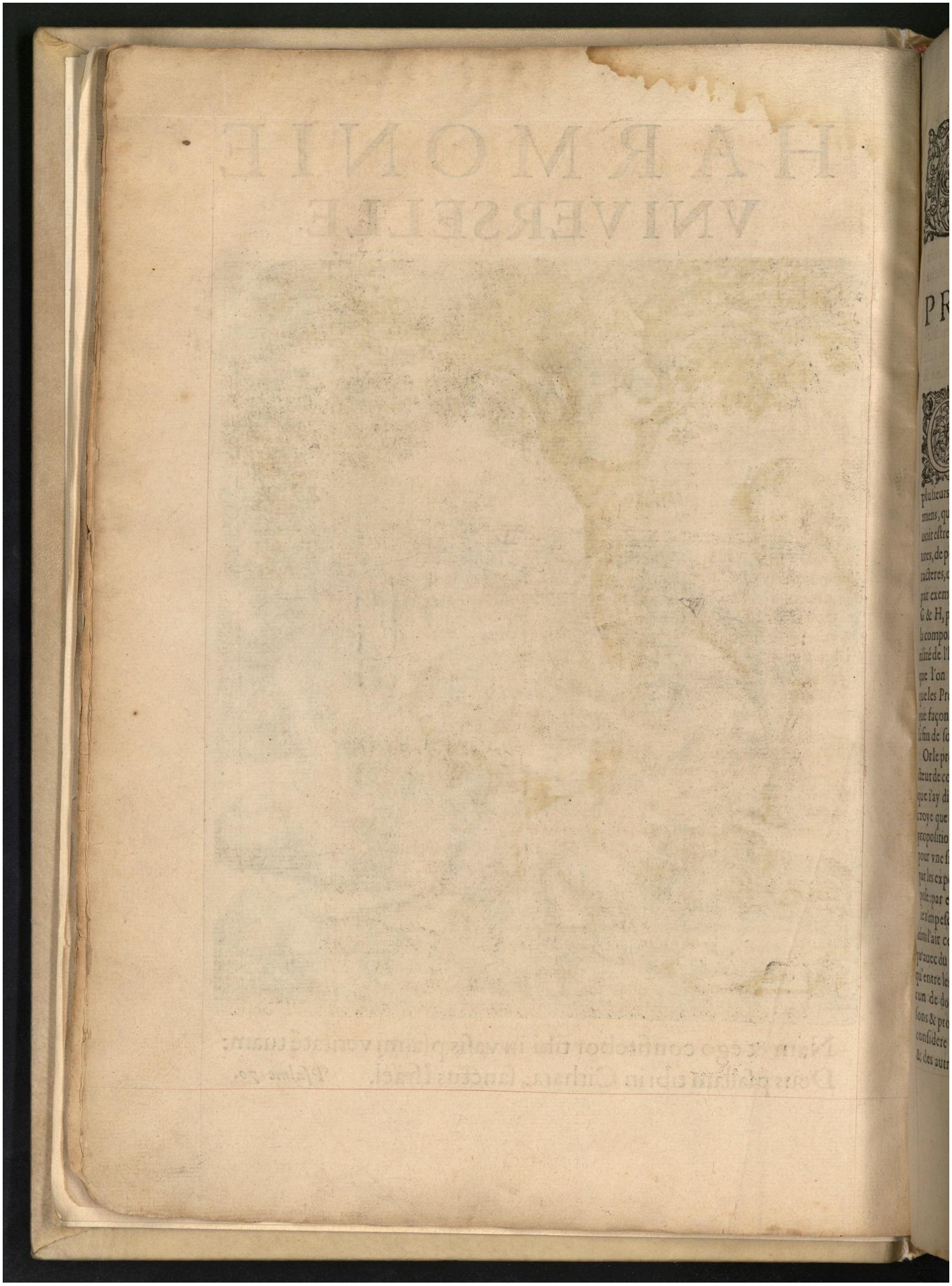
HARMONIE VNIVERSELLE



Ex antiquo marmore Illustrissimi Marchionis Mathei Romæ.

Nam & ego confitebor tibi in vasis psalmi veritatē tuam:
Deus psallam tibi in Cithara, sanctus Israel. *Psalme 70.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PREMIERE

PREFACE GENERALE AV LECTEVR.

CETTE Preface contient de certaines remarques qui ſeruiront à l'intelligence de quelques propoſitions, ou de la ſuite des liures, qui peut eſtre telle que l'on voudra : & parce que les Imprimeurs n'ont pas touſiours fait ſuiure les nombres au haut des pages, & qu'ils les ont recommencez pluſieurs fois contre mon deſſein, comme l'on void au 7. liure des Inſtrumens, qui parle des Inſtrumens de percuſſion, dont la premiere page deuoit eſtre cotée du nombre 413. ie n'ay pas voulu mettre la table de ces liures, de peur de la rendre de trop difficile vſage, à raiſon des differents characteres, dont il euſt fallu vſer pour ſignifier chaque traité particulier: par exemple, il euſt fallu vſer des 8. premieres lettres A, B, C, D, E F, G & H, pour ſignifier le traité des ſons, des mechaniques, de la voix, de la compoſition, des Inſtruments, des Inſtrumens de percuſſion, & de l'vtilité de l'harmonie, &c. quoy que ſi on la deſire, elle ne ſoit pas ſi difficile que l'on ne s'en puiſſe ſeruir vtilement : ioint que le liure de l'vtilité que les Predicateurs, & tous peuuent tirer de l'harmonie, ſupplée en quelque façon ladite table, & que chacun en peut faire vne pour ſon vſage à la fin de ſon exemplaire.

Or le premier aduertiſſement que ie veux donner apres auoir prié le Lecteur de corriger les fautes de l'impreſſion, n'eſt qu'vne repetition de ce que i'ay dit en pluſieurs autres lieux, ſçauoir que ie ne deſire pas qu'on croye que ie me perſuade d'auoir demonſtré ce que ie propoſe dans les propoſitions, quoy que ie parle ſouuent en affirmant: l'on prendra donc pour vne ſimple narration tout ce que i'ay dit, ſi l'on ne ſe ſent contraint par les experiences, ou les raiſons que i'apporte d'embraſſer ce que ie propoſe: par exemple, lors que i'explique le ſon par le mouuement de l'air, ie n'empeſche nullement que l'on ne mette des eſpeces, qui ſe coulent dans l'air comme la chaleur, & en quelque façon comme la lumiere, quoy qu'auec du temps: & quand i'ay dit qu'il y a meſme raiſon entre les ſons, qu'entre les mouuemens de l'air, ou des chordes, ie laiſſe la liberté à chacun de douter ſi les ſons n'eſtans pas homogenes aux chordes, leurs raiſons & proportions peuuent eſtre tranſportées aux ſons: quoy que ſi l'on conſidere la maniere dont ie me ſers pour prouuer la raiſon de l'octaue, & des autres conſonantes ou interualles harmoniques, elle ne dependent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nullement de la longueur, ou groſſeur des chordes, parce que ie n'vſe d'autre choſe que des ſeuls mouuemens, ou batemens d'air ; de ſorte que s'il y a quelque choſe de demonſtrable dans la Muſique, l'on ne peut, à mon auis, y proceder auec vne meilleure methode, que celle dont ie me ſers en tous les traitez de cet œuure. Car le nombre des batemens d'air ſe trouue par tout, auſſi bien qu'aux chordes, comme dans les cloches qui tremblent iuſtement autant de fois que les chordes, lors qu'elles ſont à l'vniſſon: par exemple, ſi la chorde qui fait le ſon plus bas, & le plus graue de ma voix tremble, & bat l'air 40 fois dans le temps d'vn batement de poux, la cloche qui fait l'vniſſon tremblera 40 fois en meſme temps, ſoit qu'on la frappe d'vn coup de marteau, ou qu'on la touche ſeulement du bout du doigt, comme il arriue à la chorde d'vn Luth, qui aura auſſi bien 40 tremblemens dans cet eſpace de temps, ſoit qu'on la pince bien fort, ou qu'elle ſoit ſeulement touchée par le pied d'vne mouche, ou par le vent, comme ie monſtre dans le 3 liure des mouuemens, & dans les 4 premiers liures des inſtrumens.

Il faut remarquer en 2 lieu qu'il y a beaucoup de choſes dans le premier liure qu'il faut modifier ſuiuant ce qui eſt dans le 3, & ſelon les experiences que chacun peut faire à ſon loiſir ; & que l'on peut tirer pluſieurs concluſions des 3 premiers liures, leſquelles ie n'ay pas touchées : par exemple, l'on peut monſtrer qu'vne fleche eſtant tirée de dedans vn bateau paroiſtra immobile à celuy qui eſt hors ledit bateau, ſuppoſé qu'il aille auſſi viſte que la fleche, lors qu'on la tire vers l'Occident, & qu'il va vers l'Orient ; & ſemblablement que le boulet d'vn canon tiré ſur la terre vers l'Occidẽt, ne ſe remueroit point à l'egard de celuy qui demeureroit ſtable, tandis que la terre tourneroit auſſi viſte vers l'Orient, comme il arriueroit ſi l'opinion d'Ariſtarque eſtoit vraye. Or les dernieres propoſitions du 3 liure ſeruent à l'intelligence & à la correction du premier & du 2, dont il ne faut pas iuger en dernier reſſort auant que d'auoir leu ledit troiſieme du mouuement, auec ſon traité des mechaniques.

Mais il eſt bon d'ajouſter deux choſes à ce liure, la premiere immediatement deuant la 4. prop. page 165, à ſçauoir que l'vn des excellents eſprits de ce temps, donnant la raiſon de la reflexion des arcs, & des autres corps, conſidere premierement que tous les corps que nous voyons ſont remplis d'vne certaine matiere tres-ſubtile, qui ne peut eſtre veuë, & qui ſe meut touſiours grandement viſte, de ſorte qu'elle paſſe facilement à trauers les porres, ou les petits vuides, de meſme maniere que l'eau d'vne riuiere à trauers les trous d'vne Naſſe, ou d'vn pannier.

En ſecond lieu, que les corps qui retournent eſtant pliez ont leurs pores tellement diſpoſez lors qu'on les plie, que cette matiere ſubtile ne peut plus ſi aiſement paſſer à trauers, qu'auparauant : d'où il arriue qu'elle s'efforce de les remettre en leur premier eſtat. Ce qui peut arriuer en pluſieurs façons : par exemple, ſi l'on s'imagine que les pores d'vn arc qui n'eſt point bandé ſont auſſi larges à l'entrée qu'à la ſortie, & qu'en le bandant on les rend plus eſtroits à la ſortie, il eſt certain que la matiere ſubtile qui entre dedans par le coſté le plus large, fait effort pour en reſſortir par l'autre coſté qui eſt plus eſtroit : & ſi l'on s'imagine que les pores de cet arc eſtoient ronds auant qu'il fuſt plié, & qu'apres ils ſoient en ouale, & que les parties

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la matiere ſubtile, qui doiuent paſſer à trauers, ſont auſſi rondes, il eſt euident que lors qu'elles ſe preſentent pour entrer en ces trous ouales, elles font effort pour les rendre ronds, & par conſequent pour redreſſer l'arc, d'autant que l'vn depend de l'autre. Or il ſemble que les corps ſubtils dont il parle ſe puiſſent aiſement entendre des atomes qui ſe meuuent perpetuellement: mais on en verra la demonſtration phyſique, lors qu'il luy plaira la donner.

La ſeconde doit eſtre ajoutée à la 12. prop. page 222. immediatement deuant. En 5 lieu. Ayant donc fait roulle vne boule de plomb dans le demicercle L B K, dont le rayon A B eſt de 2 pieds & 7. pouces, & ayant pendu vne autre boule de meſme peſanteur à vn filet de meſme longueur, ce filet auec ſa boule fait 19 retours, en meſme temps que la boule roulante dans ledit quart de cercle n'en fait que 18, de ſorte que la boule ſuſpendue à vne fiſſelle deuance touſiours les retours des roulemens de l'vn de ſes retours; mais au lieu qu'elle ne va que 9 fois de L vers K, & qu'elle ne reuient que 9 fois de K vers L, en roulant, auant que de ſe repoſer au point E, elle va du moins 1500. fois de L vers K, & reuient autant de fois de K vers L auant que de ſe repoſer en B, lors qu'elle eſt attachée au filet A B: par où l'on void combien le plan de bois L B K nuiſt au retours de la boule qui roûle deſſus: car s'il eſtoit ſi parfaitement rond & poli qu'il ne l'empeſchaſt pas plus que le plan que l'on s'imagine dans l'air, la boule iroit du moins autant de fois, & auſſi haut d'vn coſté & d'autre, en roulant comme elle fait eſtant attachée au filet. I'ay dit *du moins*, parce qu'elle n'auroit pas l'empeſchement du filet, qui retarde, & empeſche vn peu la grandeur des retours de la bale. Or la chorde qui tient la boule B ſuſpenduë, ayant 3 pieds & demi de long, en y comprenant la boule, fait iuſtement chacun de ſes tours en meſme temps que l'autre boule fait chacun de ſes roulemens dans le cercle, dont le rayon eſt de 2 pieds & 7 pouces, c'eſt à dire que chaque tour de ſon roulement dure vne ſeconde minute: de ſorte que les rayons des cercles du roulement ſont en raiſon doublée des temps, comme nous auons dit des fiſſelles, qui tiennent les boules ſuſpendues.

Il arriue encore vne choſe remarquable dans le nombre des roulemens, qui ſe font ſur le bord interne de 2 cribles, de differentes grandeurs, à ſcauoir que la meſme boule fait autant de tours & retours dans le crible dont le diametre eſt de 5 pieds deux pouces, & dans celuy dont le diametre n'eſt que d'vn pied & demi: par exemple vne boule d'yuoire bien ronde & bien polie, de meſme groſſeur que celle de plomb, fait 20 tours & autant de retours dans l'vn & l'autre crible, en les laiſſant rouler du haut de leurs quarts de cercles, mais chaque tour qui dure vne ſeconde minute dans le grand crible, dure moins ſur le petit, ſuiuant la raiſon ſous-doublée des temps aux eſpaces.

D'où l'on peut conclure que les chordes harmoniques de meſme groſſeur, meſme matiere, & meſme tenſion font autant de retours les vnes que les autres, quelque difference qu'il y ayt dans leurs longueurs; mais en telle ſorte que la periode entiere de tous les retours de la plus courte dure d'autant moins qu'elle eſt plus courte, comme i'ay remarqué en parlant des chordes, car il ſemble que les retours de toutes ſortes de reflexions ſe facent pour la meſme raiſon: par exemple, lors que les parties d'vne clo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

che fremiſſent, & vont ſouuent deçà delà auant que de ſe repoſer, ce mouuement arriue à cauſe de la trop grande impreſſion que chaque partie s'imprime & ſe donne à ſoy-meſme pour ſe remettre dans ſon lieu naturel, comme la boule qui tombe ou qui eſt ſuſpendue à vne chorde s'ébranle trop fort elle meſme pour demeurer en ſon centre dez ſon premier retour.

Il faut encore remarquer que chaque quart de cercle, à ſcauoir L B, & B K eſtant diuiſé en 90 parties, quand la bale roule du point L par B vers K, elle monte premierement par de là B vers K iuſques à 71 degré, dont le premier commence en B, & puis elle retourne vers L iuſques à 52 degrez, de ſorte que la premiere colomne de cette table monſtre les degrez de ſes tours de B vers K, & la ſeconde ſes retours de B vers L. Mais les tours eſtant ſuppoſez comme on les void dans la premiere table, & comme ils ſe font en effet ſur les bords du crible, les retours de la 2 deuoient ſuiure les nombres de la 3 colomne, de ſorte que ce qu'il y a de difference vient de l'inegalité des ſurfaces, ou des differens endroits des bords ſur leſquels la boule roule. Quoy qu'il en ſoit le Lecteur verra s'il peut tirer quelque connoiſſance de la diminution des tours & retours, & de leur periodes en conſiderant ces 36 tours & retours.

TABLE.

I	II	III
7	52	52
52	42	41
41	35	35
35	30	32
32	28	28
28	23	25
25	20	21
21	16	19
19	12	15
15	10	11
11	9	10
10	7	9
9	5	7
7	4	5
5	3	4
4	2	3
3	1	2
2		

Il faut auſſi remarquer ſur ce que i'ay dit dans ces liures de la cheute des poids, qu'il y a de l'apparence que les corps peſans ne paſſeroient pas par delà le cercle de la terre, s'ils deuenoient d'autant moins peſans ou plus legers à meſure qu'ils approchent dudit centre, dans lequel ils ne peſent point. Par ce que l'imperuoſité ceſſeroit, ce ſemble, peu à peu, ne trouuant plus le corps diſpoſé à la receuoir, à cauſe de l'abſence de ſa peſanteur. Mais il eſt tres-difficile d'experimenter ce qui en eſt, c'eſt pourquoy ie n'en parle pas dauantage.

En 3 lieu, la pluſpart des propoſitions du liure de la voix meritent des liures entiers, que pourront faire ceux qui auront aſſez d'experiences pour confirmer tout ce que l'on peut deſirer dans vn tel ſujet : mais il ſeroit à propos que quelques excellens philoſophes harmoniques fiſſent, ou viſſent eux-meſmes la parfaite anatomie du larynx, & de toutes les autres parties qui contribuent à la voix, & celle de l'oreille, afin d'examiner le mouuement du tympan, des muſcles, & des oſſelets qui font ou aydent l'ouye. Car les Medecins ne nous donnent pas aſſez de lumiere ſur ce ſujet.

Quant au Liure des Chants, ie n'ay rien à remarquer que le grand vſage qui s'en peut tirer pour tout ce qui depend de toutes ſortes de rencontres, & de combinations, & la gentille remarque des noms de deux Religieux,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que Monſieur de Peireſc, l'honneur de toute la Prouence, m'a enuoyé, à ſçauoir F. *Saluator Mile*, & F. *Louïs Almerat*, donc chacun à dans l'Anagramme de ſon nom, les ſix ſyllabes, *vt, re, mi, fa, ſol, la*, ſans changer, aioûter, ny oſter aucune lettre. Si l'identité des Anagrammes ſignifioit la reſſemblance du temperament de l'humeur, & des eſprits, l'on iugeroit qu'ils s'aymeroient grandement, & qu'ils ſymboliſeroient en pluſieurs choſes; par exemple, qu'ils auroient vne meſme natiuité, &c. mais l'on ne trouue pas que ces Anagrammes, non plus que l'identité des nations, contribuent ou ſignifient aucune choſe dans la vie des hommes. I'aioûte ſeulement que les 720 Chants que i'ay donné de ces 6 notes, ſont capables de l'exercice de tous les plus excellens Muſiciens du monde, s'ils entreprennent d'en determiner le plus beau, le meilleur, & le plus agreable; & puis le degré de l'agréement d'vn chacun, & le ſuiet auquel il eſt le plus propre. L'on peut auſſi accommoder cette varieté aux 6 temps differens, ou aux 6 valeurs des 6 notes differentes que l'on void dans la 20 prop. du 4 Liure de la Compoſition, depuis la breue iuſques à la double crochuë; ou aux 6 premiers nombres, & aux 6 lettres d'vn nom donné, pour en faire 720 varietez ou Anagrammes: & ſi l'on veut voir les 4320 Chants compoſez des 8 notes de l'Octaue, i'en ay fait vn Volume entier.

En 4 lieu, le traité des conſonances, des genres, des modes, & de la compoſition, peut ſeruir à toutes ſortes de perſonnes, ſoit pour chanter, ou pour donner les raiſons de tout ce qui arriue dans l'Harmonie; de ſorte que ces 4 liures ſuffiſent tous ſeuls aux Muſiciens, ſans qu'il ſoit beſoin qu'ils liſent les autres, excepté ceux des Inſtrumens. Et parce qu'ils ne ſont pas pour l'ordinaire beaucoup ſpirituels, i'y ay inſeré beaucoup de conſiderations, qui leur peuuent ſeruir dautant de Liures de deuotion, affin qu'au lieu d'abuſer de l'Harmonie, que Dieu a departie aux hommes pour le loüer, ils l'employent à ſon honneur, & que ce qui ſert à debaucher les mauuais eſprits, éleue les leurs à la contemplation des choſes diuines, & leur face meriter le Ciel.

En 5 lieu, les Liures des Inſtrumens donnent beaucoup de connoiſſances, & d'experiences qui ne ſont pas dans les autres Liures, c'eſt pourquoy il eſt à propos de les lire, comme l'on auoüra en les fueilletant. Or ie n'ay pas voulu deſcrire au long pluſieurs Inſtrumens nouueaux, par exemple les Epinettes, qui ont vn archet ſans fin pour faire ioüer des concerts entiers de Violes, & les Orgues qui prononcent les ſyllabes, auſſi bien que les hommes, affin que les facteurs, qui y ont contribué de leur inuention, reçoiuent quelque fruit de leurs labeurs. Il ſuffit de dire que l'on peut compoſer des machines harmoniques, qui feront plus que la teſte parlante attribuée à Albert le Grand, & qui rauiront tous ceux qui ne ſcauent pas les ſecrets de l'Harmonie ioints à ceux des mechaniques.

En 6 lieu, ie donne encore icy la maniere de diuiſer le manche du Luth, de la Viole, & des autres inſtrumens pour y mettre les demi tons egaux, affin que les facteurs puiſſent accommoder les touches de pluſieurs Luths en fort peu de temps, & auec vne grande facilité, ſans chercher à taſtons: or cette methode depend des nombres de la 9 prop. du 4 Liure des Inſtrumens, ou de la ſeule premiere colomne du Diapaſon des Orgues, que l'on void à la 339 page du 6 Liure des Inſtrumens, à ſcauoir 1000, 944 &c. de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſorte que ſi l'on diuiſoit vne ligne tirée ſur le Luth, depuis ſon cheualet iuſques à ſon fillet, en mille parties, le ſecond nombre 944 donneroit le lieu de la premiere touche, & le 3, à ſcauoir 891, monſtreroit le lieu de la 3: mais parce que cette diuiſion eſt trop longue, & trop difficile à faire, encore qu'eſtant faite vne fois ſur deux regles iointes par les bouts en forme de compas, elle puiſſe ſeruir pour touſiours; il ſuffit de marquer premierement la premiere touche ſignifiée par B, ce que l'on fera en diuiſant l'eſpace d'entre le fillet & le cheualet en 50 parties, dont 3 parties eſtant oſtées monſtreront le lieu de la premiere touche, comme i'ay dit dans la page 202 des inſtrumẽs. Cecy eſtant fait, ſi l'on a vn compas de proportiõ, il faut tellement l'ouurir, que la longueur depuis le fillet iuſques au cheualet ſe trouue entre le 56 des parties egales des 2 branches, parce que 56 eſt la difference de 1000 à 944: & puis la difference de tous les autres nombres, qui ſuiuent iuſques à 500, donneront toutes les autres touches: & ſi le compas de proportion eſt trop petit, l'on prendra l'ouuerture du double de 56, à ſçauoir 112. Et pource que les facteurs n'ont point de ces compas pour l'ordinaire, il ſuffit qu'ils diuiſent la moitié d'vne regle en 56 parties, en commençant en haut, laquelle eſtant iointe auec vne cheuille au bout d'vne autre regle, qui ſoit auſſi diuiſée, qui leur donne la liberté de s'ouurir comme vn compas, ie dis que s'ils ouurent tellement ces 2 regles, que l'ouuerture de 56 priſe auec vn compas commun, donne la grandeur de la premiere touche, l'ouuerture de 53 donnera la grandeur de la ſeconde, celle de 49 donnera la 3, & ainſi des autres ſuiuant la petite Table qui ſuit, dont la premiere colomne contient les 13 nombres du Diapaſon diuiſé en 12 demitons egaux par les 11 nombres, qui ſignifient 11 lignes moyennes proportionnelles entre 1000 & 500, qui donnent les 2 extremitez de l'Octaue. La 2 colomne contient les nombres du compas des facteurs fait des 2 regles precedentes, lequel ils peuuent appeller le Diapaſon des manches.

Table pour les facteurs d'inſtrumens.

I	II
1000	56
944	
891	53
842	49
794	47
750	44
708	42
668	40
630	38
599	36
562	33
532	30
500	28

Or les 12 nombres de la 2 colomne ne ſont autre choſe que les differences de ceux de la premiere; de ſorte qu'il faut touſiours laiſſer les regles ouuertes de meſme façon, & tranſporter les ouuertures des onze nombres les vnes apres les autres ſur les manches, à ſcauoir l'ouuerture de 53 pour la 2 touche: car quant à la premiere il la faut marquer comme i'ay dit cy-deſſus, & ayant donné au bout, ou aux point des regles où 56 ſe trouuera, l'ouuerture de la grandeur de la premiere touche, les nombres 53, 49, &c. donneront les onze autres, ſi l'on porte ces ouuertures depuis la premiere touche les vnes apres les autres vers le cheualet, c'eſt à dire en deſcendant. Et s'il y a quelque facteur qui ne puiſſe comprendre cecy, ie luy en monſtreray la Pratique quand il voudra.

Ce que ie feray ſemblablement enuers tous ceux qui formerõt quelque difficulté en ce que i'auray dit ailleurs dans tous les traités de l'Harmonie, pourueu qu'ils ſe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

veuillent resoudre à s'en seruir pour loüer le grand Maistre du concert de l'vniuers, à l'imitation du Prophete Royal, qui nous y exhorte tous par ce beau verset du 33 Psalme, *Magnificate Dominum mecum, & exaltemus nomen eius in idipsum.* I'ajoûte neantmoins que les nombres proportionnels de la 14 & 15 prop. du premier, & ceux de la 37 du 6 liure des Instrumens donnent la diuision des manches beaucoup plus exactement.

En 7 lieu, ie veux icy deserire l'Instrument qui sert à ioüer de 5 ou 6 Violes en touchant le Clauecin, parce qu'il est fort propre pour les concerts: car bien que i'en aye parlé dans la 12 prop. du 4, & dans la 30 du 7 Liure des Instrumens, il est à propos d'aioûter que l'archet sans fin a esté icy trouué par 2 ieunes hommes, tandis que mes Liures se sont imprimés, à scauoir par celuy que ie nomme dans l'Auertissement de ladite 30 prop. & par vn Allemand, lequel s'est serui de chordes de boyau dont les extremitez sont si bien collées auec de la colle de poisson, qu'elles semblent estre continuées. Or cet archet est bandé sur deux petites poulies de bois qui tornent sur leurs axes, & sont perpendiculaires à l'Orizon, comme sont les chordes, à la façõ de celles d'vne Harpe, dõt il a imité la figure, de sorte que l'on void à trauers les chordes tous ceux qui sont derriere l'Instrument, ce qui le rend propre pour voir tous ceux qui chantent dans le concert, & consequemment celuy qui bat la mesure. Ce que l'on deuroit obseruer aux Orgues, affin que l'Organiste veist ceux qui chantent dans le Chœur. Surquoy il est bon de remarquer que les Orgues des Eglises d'Italie sont mieux disposées que les nostres, en ce qu'on les void egalement des 2 costez, qui seruent tous deux d'ornement & de parade, au lieu qu'on ne void que la face des nostres, parce que leur soufflerie est dans vne chambre, laquelle est située derriere, mais ils mettent leurs soufflets en bas dans vne caue faite expres, de sorte que le vent est porté par vn porteuent fort long, qui monte à la faueur d'vn pilier iusques au lieu où l'Orgue est posé entre deux piliers.

Quant à l'Instrument qui fait le concert de Violes, & auquel on peut imposer le nom d'*Archiviole*, ou tel autre qu'on voudra, celuy que ie deseris n'a point d'autre corps pour resonner qu'vn gros bras semblable au corps concaue de la Harpe: & lors que l'archet se debande, soit pour le changement, ou par la longueur du temps, l'on tire les poulies à droit & à gauche par le moyen des viz, qui les tiennent attachées contre vne tringle, ou autre morceau de bois.

Cet archet coule sur vne regle de bois qui trauerse l'Instrument vers le bout des marches, auquel on accommode tellement de petits morceaux de bois, de leton, ou de fer, qu'ils pressent les chordes contre l'archet si tost qu'on les abbaisse pour ioüer. Mais le François a encore mieux reussi que l'Allemand, parce que le corps de son Instrument estant comme celuy du Clauecin, resonne beaucoup mieux, & produit vne si grande Harmonie, qu'elle laisse de l'admiration aux auditeurs. Ses poulies ont leurs axes paralleles à l'Orizon, & le mouuement qui fait aller l'archet, n'est composé que d'vne seule roue, auec vne poulie. Mais il est neceſſaire d'attacher vn morceau de colophone pres de l'vne desdites poulies sur lesquelles il passe, affin qu'il en soit frotté: & si l'on craint qu'il soit trop rude, à raison du continuel attouchement de la colophone, l'on peut l'eloigner tant qu'on voudra par le moyen d'vn petit ressort, ou regiſtre, semblable à ceux dont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on vſe pour varier les ieux du Clauecin, en faueur deſquels ie di qu'on les peut hauſſer ou baiſſer d'vn ton, ou d'vn demi ton, ou de pluſieurs, affin d'en iouïer à tous les tons des concerts, comme a fait l'excellent facteur de Florence le Sieur Rameriny, qui a mis iuſques à 5 tons differens ſur le Clauecin, affin de l'accommoder & de l'aiuſter au ton de toutes ſortes de chãts: ce que l'on peut faire auſſi ayſement ſur l'Archiviole, dont nous parlons maintenant, car ſi on l'accorde ſuiuant l'egalité des demi tons, qui ont cet auantage, qu'ils font ouyr vne nouuelle Harmonie, à raiſon de leur temperament different de celuy des Epinettes, & des Orgues ordinaires aiant 7 ou 8 marches plus qu'à l'ordinaire au Clauier, on commencera l'VT de C *ſol*, ou le RE de D *reſol* &c. ſur telle touche qu'on voudra, ſans aucun preiudice de l'accord.

Mais parce que les chordes plus courtes & plus deliées ne demandent pas de ſi grands corps que les plus groſſes, & les plus longues, ſi l'on veut auoir vne Harmonie parfaite de l'Archiviole, il faut diuiſer ſa table en 4 ou 5 parties, de ſorte que la grandeur de chacune reſponde iuſtement à la grandeur des chordes, affin d'imiter les differentes parties des Violes ordinaires: ce qui n'empeſchera nullement que l'archet ne touche toutes les chordes, dont il doit eſtre fort proche, affin qu'elles parlent promptement. Or elles peuuent eſtre de leton auſſi bien que de boyau, ou bien on peut les meſler & les entortiller enſemble, affin de varier l'Harmonie, & de la rendre plus charmante & plus douce.

La huitieſme remarque de cette Preface, conſiſte dans l'explication des Inſtrumens qui ne ſe deſaccordent iamais, leſquels il eſt ayſé de comprendre par le Liure des Cloches, & par ce que i'ay dit des Cylindres Sonores dans le 3 Liure des Mouuemens: car ſi l'on diſpoſe 49 Cylindres creux, ou maſſifs dans le corps d'vn Clauecin, ſuiuant les raiſons harmoniques, que i'ay expliquées en tant de manieres, les marches frapperont ces Cylindres, & les feront ſonner tant doucement que l'on voudra. Il eſt ayſé d'y meſler de petits timbres de differente longueur, ou groſſeur, par exemple en formé des dez, ou doitiers, qui ſeruent à coudre, affin de varier l'harmonie en toutes ſortes de façons; & pour ce ſujet l'on peut faire ces corps d'or, d'argent, de leton, & d'autres matieres propres à reſonner, pour iouïr auſſi bien du meſlange des metaux par le moyen de leurs ſons, que par leur fuſion, ou leur fonte.

Or l'inſtrument fait de ces corps pourroit ſeruir de regle, de canon, & de diapaſon immobile, & infallible pour regler, & pour accorder toutes les autres ſortes d'inſtrumens, & chaque Cylindre creux, ou plain & maſſif, eſtant porté, ou enuoyé par tout le monde ſeroit propre pour communiquer le ton de l'orgue, de la voix, & des autres Inſtrumens, & pour faire chanter vne meſme piece de Muſique en meſme ton par tous les Muſiciens de la terre, au lieu des tremblemens de la chorde, dont ie parle dans le 3. liure des Inſtrumens, prop. 18.

La neufiéme appartient aux orgues, dont chaque octaue peut eſtre faicte de 13. tuyaux de meſme groſſeur, de ſorte que l'on n'aura que de 4. ſortes de groſſeurs dans l'orgue, comme il eſt ayſé de conclure par la 13. prop. du 6 liure de l'orgue; mais on ne peut faire l'eſtenduë d'vne octaue auec des tuyaux de meſme hauteur, par la 12. propoſ. du meſme liure: or

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'experience enſeigne qu'il faut meſler les differentes longueurs auec les differentes groſſeurs pour faire des tons agreables, ce qui peut arriuer en vne infinité de manieres, mais il ſemble que la meilleure de toutes eſt celle de la 14, & puis celle de la 43. propoſ. quoy qu'il ſoit libre à chacun d'en rechercher d'autres : par exemple, au lieu de donner la largeur de la diagonale au tuyau qui deſcend d'vne octaue ſous celuy qui a le coſté du quarré pour ſa largeur on peut luy donner la largeur de la moyenne proportionnelle entre le coſté, & ſon diametre, laquelle diuiſe la raiſon double en 4. raiſons égales, comme ledit diametre la diuiſe en 2 raiſons égales, c'eſt à dire par la moitié ; de ſorte que les groſſeurs, les largeurs ou les circonferences de ces 2 tuyaux ſeroiét en meſme raiſon que le quart de l'octaue, c'eſt à dire que la Tierce mineure compoſee de 3 demitons égaux.

La dixiéme remarque de cette preface ajoûte ce que i'auois oublié dans la 31 prop. du 7. liure des Inſtrumens, à ſçauoir que Iaques Mauduit a ajouté la 6 chorde aux violes, qui n'en auoient que cinq auparauant, & qu'il a le premier introduit leur concert en France, au lieu d'vne baſſe de violon, que l'on ſe contentoit de ioindre auec les Haut-bois. Ie pourrois encore aioûter pluſieurs compoſiteurs excellens à ceux de ladite prop. comme le ſieur Moulinié, qui merite beaucoup de loüange pour la grande peine qu'il employe à faire reüſſir ſes concerts au gré de tout le monde, & celuy que i'ay nommé dans la 40 prop. du 6 liure des orgues, lequel eſt auſſi exact & poli en ſon contrepoint, que nul autre que ie connoiſſe. Il y en a pluſieurs autres qui meriteroient des éloges, ſi j'auois la connoiſſance de leur capacité, & de leur vertu, par exemple ceux qui ſont maiſtres de la Muſique du Roy, tant de celle de ſa Chapelle, que celle de ſa Chambre, comme ſont les ſieurs Picot, & Formé, & quelques autres, dont ie ne peux parler que par le recit d'autruy, pource que ie n'ay point ouy de leur Muſique. Le ſieur de Couſu Chanoine de S. Quentin eſt auſſi excellent en cet art, comme il fera paroiſtre par ces traités, quand il luy plaira. Or ſi ie voulois parler des hommes de grande naiſſance, ou qualité, qui ſe plaiſent tellement en cette partie des Mathematiques, qu'on ne ſcauroit, peut eſtre, leur rien enſeigner, ie repeterois le nom de celuy à qui le liure de l'Orgue, eſt dedié, & ajouterois Monſieur Fermat Conſeiller au Parlement de Thoulouze, auquel ie dois la remarque qu'il a faite des deux nombres 17296, & 18416, dont les parties aliquotes ſe refont mutuellement, comme font celles des deux nombres, 220, & 284, & du nombre 672, lequel eſt ſousdouble de ſes parties aliquotes, comme eſt le nombre 120: & il ſcait les regles infaillibles, & l'analyſe pour en trouuer vne infinité d'autres ſemblables. Monſieur de la Charlonye Iuge Preuoſt Royal honoraire d'Angouleſme, eſt auſſi fort habile dans la pratique & la theorie de cet art, & Monſieur de Beaugrand Secretaire du Roy, qui a l'eſprit tres ſubtil, & vniuerſel, & dont j'ay deſia parlé en d'autre lieux de cet œuure, & le ſieur de Roberual, dõt i'ay dit mon auis dans l'aduertiſſement de la 44 prop. du liure de l'Orgue, dans le 8 Corolaire de la 9 prop. du 2. liure, & dans l'aduertiſſement de la 4 du 3. liure des mouuemẽs, à la fin duquel on void ſon traité des Mechaniques, ſcauent auſſi fort bien la theorie, & meſme la Pratique de la Muſique ; quoy que ſi l'on veut apprendre les regles de la compoſition, & faire toutes ſortes de compoſitions à contrepoint ſimple, ou figuré, il ſoit à propos de ſe faire enſei-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gner par ceux qui ont vne longe habitude de cette pratique, comme ſont le ſieur Raquette Organiſte de noſtre Dame de Paris, le ſieur Vincent, & pluſieurs autres, qui enſeignent dans Paris, tant à chanter, qu'à compoſer.

L'onziéme remarque ſeruira pour empeſcher que l'oubli n'enſeueliſſe les noms de ceux qui ont eſté excellens en France dans quelque partie de cet art, dont il y en a encor qui viuent maintenant; premierement Thomas Champion Organiſte & Epinette du Roy, a defriché le chemin pour ce qui concerne l'Orgue & l'Epinette, ſur leſquels il faiſoit toutes ſortes de canons, ou de fugues à l'improuiſte: il a eſté le plus grand Contrapunctiſte de ſon temps: ſon fils Iaques Champion ſieur de la Chappelle, & Cheualier de l'Ordre du Roy, à fait voir ſa profonde ſcience, & ſon beau toucher ſur l'Epinette, & ceux qui ont connu la perfection de ſon jeu l'ont admiré, mais apres auoir oüy le Clauecin touché par le ſieur de Chanbonniere, ſon fils, lequel porte le meſme nõ, ie n'en peux exprimer mon ſentiment, qu'en diſant qu'il ne faut plus rien entendre apres, ſoit qu'on deſire les beaux chants & les belles parties de l'harmonie meſlées enſemble, ou la beauté des mouuemens, le beau toucher, & la legereté, & la viteſſe de la main iointe à vne oreille tres-delicate, de ſorte qu'on peut dire que cet Inſtrument à rencontré ſon dernier Maiſtre.

+ il mourut l'an 1642.

Quant à ceux qui ont excellé à jouër du Luth, l'on fait tenir le premier rang à Voſmeny, & à ſon frere, à Charles & Iaques Hedinton Eſcoſſois, au Polonois, & à Iulian Perichon Pariſien, Auſquels on peut ajouter les excellens joüeurs de Luth qui viuent maintenant, comme les ſieurs Gautier, l'Enclos, Marandé, & pluſieurs autres, & ceux qui compoſent de la tablature pour cet inſtrument, comme Mezangeau, Vincent, &c.

Pour le Cornet, de Liuet a eſté le plus excellent pour faire les fanfares, comme l'Anglois pour la trompette. Ie laiſſe les autres, dont i'ay parlé dans les traité de chaque Inſtrument, afin d'ajouter qu'Antoine Demurat n'a point eu de compagnon pour chanter, car il auoit plus de diſpoſition qu'homme du monde, à raiſon de labonté, de la beauté, & de la iuſteſſe de ſa voix. Girard de Beaulieu Baſſe de la Chambre du Roy, a mieux chanté que nul autre, & Corneille tant le pere que le fils ont quaſi laiſſé le deſeſpoir à la poſterité de pouuoir les égaler.

La derniere remarque ſeruira pour conclure ce diſcours par noſtre Sauueur, que les anciens Chreſtiens ont repreſenté en forme de Paſteur, qui porte vne oüaille ſur ſon col, & qui tient vne ſeryngue, ou fleute paſtorale dans la main droite, comme l'on peut voir dans pluſieurs figures de *Roma Soterranea*, par exemple à la page 331, 351, 369, &c. laquelle eſt ſemblable à celle que i'explique dans la 3 prop. du 5 liure des Inſtrumens. Ils l'ont encore repreſenté ſous l'image d'Orphée, qui tient vne Harpe entre les mains ſemblable à l'vne de celles que ie deſcris dans la 25 prop. du 3 liure: par où ils ont voulu ſignifier que Ieſus Chriſt eſtoit venu perſuader le vray culte d'vn ſeul Dieu aux hommes, au lieu des 360 Dieux, ou pluſtoſt idoles, qu'Orphée fils d'Oeagre, & pere de Muſee auoit voulu introduire, comme remarque Iuſtin le Martyr: quoy qu'il confeſſe auec Clement Alexandrin, qu'il ſe reconnut apres; ce qu'ils prouuent par les beaux vers qu'ils rapportent, dans leſquels ils exhorte les hommes à ſe joindre, & s'vnir perpetuellement auec Dieu, auquel ſoit tout honneur, & toute ſorte de gloire à iamais.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or puiſque tous ceux que i'ay nommé dans cette Preface ont l'honneur d'eſtre Chreſtiens, & qu'vn vray Chreſtien doit tellement exprimer la vie, les actions & les paſſions de Ieſus-Chriſt en ſoy-meſme, que tous ceux qui le voyent, le conſiderent comme vne meſme choſe auec luy, ſuiuant la couſtume des anciens Chreſtiens qui eſtendoient les mains en forme de croix, lors qu'ils prioient, comme l'on void ſur vne grande multitude de ſepulchres de la Rome ſouſterraine de Boſius; ce que Tertulian exprime par ces termes, *modulabantur Chriſtum*; & ce que les Preſtres font encore durant la Preface, & le Canon de la ſaincte Meſſe, il eſt raiſonnable qu'ils ſe comportent comme des Orphées Chreſtiens, en prouoquant leurs auditeurs à quitter leurs paſſions dereglées, pour ſuiure la raiſon, & la vertu, & pour ſe rendre ſemblables à celuy dont leur ſalut depend entierement. Certes c'eſt vne choſe eſtrange que de mille joüeurs de Luth, & des autres inſtrumens, l'on n'en rencontre pas dix qui prennent plaiſir à chanter, & à exprimer les Cantiques diuins; & qui n'ayment mieux joüer vne centaine de courantes, de ſarabandes, ou d'Allemandes, qu'vn air ſpirituel: de ſorte qu'il ſemble qu'ils ayent voüé tout leur trauail à la vanité, qu'ils entonnent dans le cœur par les oreilles, comme par autant d'entonnoirs. I'auoüe que ie ſuis de l'aduis des plus excellens politiques, à ſçauoir que cette eſpece de Muſique, qui amoliſt, & enerue le courage, & qui émouſſe la pointe de l'eſprit des ieunes gens, deuroit eſtre bannie des Republiques, comme toutes les autres choſes qui corrompent les bonnes mœurs, dont on viendroit ayſement à bout ſi les Magiſtrats eſtabliſſoient des prix, & des honneſtes recompences pour ceux qui pratiqueroient ſeulement la Muſique Dorienne, & les autres eſpeces, dont nous auons parlé, pour celebrer les loüanges de Dieu, & pour chanter les loix qui ſeruent à l'inſtruction des enfans. Ie m'eſtonne auſſi de ce que ſi peu de Muſiciens font eſtat des raiſons de l'harmonie, que l'on ne void point d'Academie dreſſée pour ce ſujet, car toutes les aſſemblees des concerts ſe font ſeulement pour chanter, au lieu que de 2 ou 3 heures que l'on employe à cet exercice, pluſieurs honneſtes hommes deſireroient qu'on print la moitié de ce temps pour diſcourir des cauſes qui rendent les pieces de la compoſition agreables, & qui font que de certaines tranſitions d'vne conſonance à l'autre, & de certains meſlanges de diſſonances ſont meilleurs les vns que les autres; par exemple, à ſcauoir s'il faut éuiter les fauſſes relations du Triton, ou de la fauſſe Quinte, comme font ceux qui n'oſent aller du Diton au Diapente par degrez conjoints; pourquoy ces relations ſont eſtimées plus mauuaiſes que celles des ſecondes, & des ſeptieſmes. Si la maniere de compoſer du Caurroy eſt meilleure, ou plus charmante que celle de Claudin: de 2, ou pluſieurs chans donnez quel eſt le meilleur: pourquoy telle & telle ſuite de conſonances donne vne ſi forte atteinte à l'eſprit, & mille autres choſes ſemblables, qui attireroient les hommes de qualité aux concerts, & qui ſeroient plus capables de charmer les ennuis, de changer la ferocité & la brutalité des mauuais temperamens pour les former à la vertu, que tous les concerts du monde. Et ſi l'on y ajoûtoit la conſideration du Ciel, en conſiderant tous les moyens qu'il y a de rendre la pratique, & la theorie de la Muſique vtile au ſalut, & d'en tirer des motifs de deuotion, l'on pourroit dire qu'elle contribueroit à l'effet de noſtre predeſtination, de ſorte qu'il n'y auroit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus moyen de la mespriser, à raison des excellens personnages de toutes sortes de professions, qui tiendroient à honneur, & à faueur d'assister aux concerts, dont ils ne sortiroient iamais que meilleurs, & dont ils ne se souuiendroient point, soit iour, ou nuit, sans ressentir de particuliers mouuemens de l'amour de Dieu, & des desirs tres-ardens de la beatitude, & n'auroient plus autre chose dans le cœur, & dans la bouche que ce beau mot du Prophete Royal, *Psallam Deo meo, quandiu ero.*

EXTRAICT DV PRIVILEGE DV ROY.

LOVIS PAR LA GRACE DE DIEV ROY DE FRANCE ET DE NAVARRE, A nos amez & feaux les gens tenãs nos Cours de Parlement de Paris, *&c.* Nostre cher & bien amé le Pere MARIN MERSENNE Religieux de l'Ordre des Minimes de S. François de Paule, Nous a fait humblement remonstrer qu'il a par vn long trauail, composé les liures intitulés *Harmonica*, tant en François qu'en Latin, *&c.* Que nous luy auons accordé. Donné à Paris le 13. d'Octobre, l'an de grace 1629. Et de nostre regne le vingtiéme. Par le Roy en son Conseil. Signé, PERROCHEL.

IE cede le Priuilege precedent à SEBASTIEN CRAMOISY Imprimeur ordinaire du Roy, ce 24. Auril 1636.

F. MARIN MERSENNE Minime.

APPROBATION DES THEOLOGIENS de l'Ordre des Minimes.

NOVS soubs-signez Theologiens de l'Ordre des Minimes, attestons auoir leu les liures & traités de *l'Harmonie vniuerselle, composés par le R. P.* MARIN MERSENNE *Theologien de nostre Ordre*, dans lesquels n'auons rien trouué contre la Foy, ny les bonnes mœurs. C'est pourquoy nous auons mis cette presente approbation le 23. Octobre 1629. en nostre Conuent de S. François de Paule, prés la Place Royale. A Paris.

F. FRANÇOIS DE LA NOÜE.

F. MARTIN HERISSE'.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES PROPOSITIONS des dix-neuf Liures de l'Harmonie Vniuerſelle.

APRES auoir leu la premiere Preface generale, dans laquelle il y a douze ou treize choſes fort conſiderables: celle des ſix liures des Conſonances, où l'on void ſept choſes à remarquer; celle du liure de la Voix, laquelle contient quatre ou cinq choſes excellentes pour l'eſtabliſſement du plus parfaict Idiome: celle des Inſtrumens, où l'on a tous les differens caracteres, & leurs noms, dont on vſe dans les Imprimeries: & celle de l'Orgue dans laquelle ſont ſuppleez beaucoup de choſes appartenantes au liure de l'Orgue: & apres auoir corrigé toutes les fautes qui ſont marquees à la fin deſdites Prefaces, ou à la fin du troiſieſme liure des Mouuemens, du ſeptieſme liure des Inſtrumens de Percuſſion, par leſquelles ie deſire que l'on commence, à raiſon que celles des quatre premiers liures des Conſonances y ſont marquees, qui ſont fort notables, à cauſe des notes & de la pratique, & celles qui ſont à la fin du liure de l'vtilité de l'harmonie, lequel on peut faire relier le premier: apres, diſ-je, auoir fait tout cecy, l'on pourra lire les Propoſitions ſuiuantes, afin de voir tout d'vn coup ce qui eſt contenu dans tous les liures de cet œuure; quoy que l'explication ou la preuue de pluſieurs Propoſitions contienne ſouuent beaucoup plus qu'elles ne promettent à leur lecture: de ſorte qu'elles peuuent recompencer celles qui donnent moins que ce que l'on attend. Quoy qu'il en ſoit la charité & la bien-veillance des Lecteurs excuſera les defauts qui ſe rencontreront en quelque lieu que ce ſoit de cet ouurage: il faut ſeulement remarquer que ie change quelquefois quelques mots dans ces Propoſitions, afin de les rendre plus conformes à mon ſens; ioint que le nombre qui manque quelquefois aux Propoſitions des liures, eſt icy reſtabli en ſon entier. Or cette table des Propoſitions ſuppleera ce que l'on pourroit deſirer dans la Table des matieres, & monſtrera le rapport que quelques Propoſitions gardent les vnes auec les autres, lors que l'on en verra la citation apres; comme il paroiſt à la 21. Propoſition du premier liure qui ſuit, apres laquelle il y a, *Voyez la 9. Propoſition de l'vtilité*, &c. parce qu'elles parlent toutes deux de la meſme choſe.

Propoſitions 34. du premier liure de la Nature des Sons.

Voyez premierement la Preface generale, & la particuliere.

Outre les Propoſitions il y a pluſieurs Corollaires qui contiennent beaucoup de remarques.

I. Determiner ſi le Son ſe fait auant qu'il ſoit receu par l'ouye, & s'il eſt different d'auec le mouuement de l'air. Page premiere.

II. Determiner comme ſe fait le mouuement & le Son; & pourquoy pluſieurs mouuemens quoy que tres-viſtes, ne font nul Son que nous puiſſions ouyr, comme ſont ceux de pluſieurs roües tant dans l'eau que dans l'air: & neant-

¶

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moins que pluſieurs mouuemens fort tardifs ſont de grands ſons. 3.
III. Determiner ſi le Son eſt le mouuement de l'air exterieur, ou de l'interieur, lequel eſt dans les corps qui produiſent le ſon: & s'il ne ſe peut faire de ſon ſans le mouuement de l'vn ou de l'autre. 6.
IV. Determiner ſi le ſon ſe peut faire dans le vuide vniuerſel, ou particulier. 8.
V. Expliquer comme ſe meut l'air, quand ſon mouuement produit le ſon, & quels mouuemens ne font point de ſon. 9.
VI. Les ſons ont meſme raiſon entr'eux que les mouuemens de l'air par leſquels ils ſont produits. 11.
VII. Expliquer comme ſe fait le ſon graue & l'aigu, & ce qui le rend fort ou foible. 12.
Voyez la 16. Propoſition du liure de la Voix, où ie parle plus amplement de cecy.
VIII. Le ſon ne ſe communique pas dans vn moment, comme fait la lumiere, ſelon toute ſon eſtenduë, mais dans vn eſpace de temps. 14. *Notez qu'il faut corriger tout ce qui eſt dit de la viteſſe du ſon dans cette Propoſition, ſuiuant ce qui eſt dans la 9. Propoſition de l'vtilité de l'harmonie.*
IX. Le ſon ne depend pas tant des corps, par leſquels il eſt produit, comme la lumiere du corps illuminant. 16.
X. Expliquer enquoy le ſon eſt plus ſubtil que la lumiere, & s'il ſe reflechit. 18.
XI. Le ſon repreſente la grandeur, & les autres qualitez des corps par leſquels il eſt produit. 19.
XII. Determiner en quelle proportion ſe diminuent les ſons depuis le lieu où ils ſont produits, iuſques à ce qu'ils ceſſent entierement. 20.
XIII. Determiner ſi le ſon eſt plus viſte que le mouuement des corps par lequel il eſt produit. 22.
XIV. Determiner ſi le ſon paſſe à trauers les corps diafanes & opaques, & comme il eſt aydé ou empeſché par toutes ſortes de corps. 24.
XV. La ſphere de l'eſtenduë du ſon eſt d'autant plus grande, qu'il eſt plus fort, quoy que deux ou pluſieurs ſons ne s'entendent pas de deux ou pluſieurs fois auſſi loin que l'vn d'iceux. 25.
XVI. Determiner ſi les ſons ont toutes ſortes de dimenſions, à ſçauoir la longueur, la largeur, & la profondeur, & quelles ſont les autres proprietez, ou circonſtances du ſon. 28.
XVII. Determiner pourquoy l'on oyt mieux de nuict que de iour; & ſi l'on peut ſçauoir combien l'air chaud eſt plus rare que le froid, & de combien il eſt plus rare que l'eau. 30.
XVIII. Determiner pourquoy l'on entend mieux les ſons de dehors vne chambre, lors qu'on eſt dedans, que ceux de dedans, lors qu'on eſt dehors. 33.
XIX. Determiner ſi le ſon s'entẽd mieux de bas en haut, que de haut en bas. 33.
XX. Les ſons s'empeſchent les vns les autres quand ils ſe rencontrent. 34.
XXI. Les ſons peuuent ſeruir pour meſurer la terre, & pour faire ſçauoir des nouuelles de ce qui ſe fait dans tout le monde, en peu de temps. 36. *Voyez la neufieſme Propoſition de l'vtilité de l'harmonie.*
XXII. L'on peut ſe ſeruir des ſons de chaque inſtrument de Muſique, & des differens mouuemens qu'on leur donne, pour diſcourir de toutes ſortes de ſujets, & pour enſeigner les ſciences. 39.
XXIII. La force des ſons eſt multipliee par les mouuemens Rythmiques, & par la qualité des corps & des coups par leſquels ils ſont produits. 41.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

XXIV. L'on peut repreſenter la quadrature du cercle, la duplication du cube, & toutes les choſes du monde ſujettes à la quantité, par le meſme moyen des ſons. 42.

XXV. Enquoy le ſon eſt different de la lumiere, & enquoy il luy eſt ſemblable. 44.

XXVI. Comme ſe fait l'Echo, ou la reflexion des ſons. 48. Traité de l'Echo. 50.

XXVII. Quelles ſont les diſtances, & longueurs de la ligne vocale de l'Echo: ſi l'on peut cognoiſtre le lieu d'où il reſpond, & de quelle longueur doit eſtre ladite ligne, pour faire l'Echo de tant de ſyllabes que l'on voudra. 56. *Voyez la 22. Propoſition du troiſieſme liure.*

XXVIII. Expliquer toutes les figures propres pour faire les Echos artificiels, les ſections Coniques, & leurs principales proprietez. 59. *Ce qui ſe fait dans les Propoſitions ſuiuantes, depuis la 23. iuſqu'à la 32. Propoſition du liure de la Voix, & dans la cinquieſme Propoſition du liure de l'vtilité de l'harmonie; leſquelles il faut ioindre à celle-cy.*

XXIX. Determiner ſi les ſons ſe rompent, c'eſt à dire s'ils endurent de la refraction, comme la lumiere, quand ils paſſent par des milieux differens. 63.

XXX. De combien le ſon d'vn meſme inſtrument eſt plus graue dans l'eau que dans l'air: & ſi l'on peut inferer de là combien l'air eſt plus rare que l'eau. 67. *Voyez auſſi la premiere Propoſition du liure de l'vtilité.*

XXXI. Si le ſon aigu eſt plus agreable, & plus excellent que le graue. 71. *Voyez auſſi la troiſieſme Propoſition du 4. liure de la Compoſition.*

XXXII. Determiner s'il y a quelque mouuement dans la nature, & ce qui eſt neceſſaire pour l'eſtablir. 74.

XXXIII. Conſiderer les mouuemens des corps en general, & l'eſpece dans lequel ils ſe font. 76.

XXXIV. Demonſtrer ſi la chorde tenduë par vne cheuille, ou par vn poids, eſt eſgalement tenduë en toutes ſes parties; & ſi la force qui la bande, communique pluſtoſt & plus fort ſon impreſſion aux parties qui en ſont proches, qu'à celles qui en ſont plus éloignees.

Propoſitions 22. du ſecond liure des Mouuemens.

I. Expliquer la proportion de la viteſſe dont les pierres, & les autres corps peſans deſcendent vers le centre de la terre; & monſtrer qu'elle eſt en raiſon doublee des temps. 85. *Surquoy voyez la 20. Propoſition du troiſieſme liure, & particulierement ſon ſecond Corollaire.*

II. Si le poids tombant d'vn eſpace donné n'augmentoit plus la viteſſe acquiſe au dernier point de cet eſpace, il feroit vn eſpace double du premier dans vn temps eſgal, s'il continuoit ſa cheute de la meſme viteſſe acquiſe audit dernier point: d'où l'on infere que la pierre qui tombe paſſe par tous les degrez poſſibles de tardiueté. 89.

Corollaire I. Du chemin que feroit le poids dans la derniere demie ſeconde minute, en tombant depuis la ſurface de la terre iuſques à ſon centre. 91.

Corollaire II. Monſtrer en quel temps tomberoit vne pierre depuis les Eſtoilles, le Soleil, ou la Lune, iuſques à la ſurface, ou au centre de la terre. 92.

III. Determiner la figure du mouuement des corps peſans qui tomberoient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du haut d'vne tour, ou d'vne autre hauteur donnee, ſuppoſé que la terre ſe meuue, & faſſe chaque iour vne entiere reuolution ſur ſon axe. 93.

IV. Les corps qui deſcendroient iuſques au centre de la terre ne peuuent deſcrire vn demi cercle : où l'on void la ligne qu'ils deſcriroient, ſi l'on ſuppoſe le mouuement iournalier de la terre. 96.

V. Expliquer les vtilitez, & les pratiques que l'on peut deduire des Propoſitions precedentes, tant pour les Mechaniques, que pour pluſieurs autres choſes ; & comme l'on peut meſurer toutes ſortes de hauteurs par la cheute des poids, & trouuer la cheute dans vn temps donné, ou le temps requis, quand la cheute eſt donnee. 99.

VI. Determiner ſi les aſtres ſont tombez d'vn meſme lieu par vn mouuement droit, qui ſe ſoit changé dans le circulaire, qu'ils ont maintenant, comme s'imagine Galilee, & donner la maniere de ſupputer leurs cheutes, leurs diſtances, & leurs mouuemens circulaires. 103.

VII. Expliquer les mouuemens des poids ſur les plans inclinez à l'horizon, & la proportion de leur viteſſe : & examiner ſi les corps tombans paſſent par tous les degrez poſſibles de tardiueté. 108.

VIII. Demonſtrer ſi vn corps peut deſcendre par vn plan incliné iuſques au centre de la terre ; & la maniere de deſcrire vne ligne tellement inclinee, que le poids peſe touſiours deſſus eſgalement en chaque point. 113.

IX. Expliquer vne autre maniere geometrique plus ayſee pour deſcrire vn plan d'vne eſgale inclination : & examiner la figure du mouuement d'vn globe roulant ſur vn plan horizontal, & ſi le roulement eſt plus viſte que le coulement. 119.

X. Le plan eſtant incliné ſur l'horizon, d'vn angle donné, determiner la force qui peut ſouſtenir le poids donné ſur ledit plan. 121. *Mais le Traité entier des Mechaniques adiouſté à la fin du troiſieſme liure ſuiuant, determine beaucoup plus exactement & amplement tout ce qui appartient à ce ſujet, & à pluſieurs difficultez mechaniques.*

XI. Determiner ſi la viteſſe des corps tombans s'augmente ſuiuant la raiſon de la ligne coupee en moyenne & extreme raiſon ; où l'on void pluſieurs proprietez de cette ſection, & la maniere de couper cette ligne iuſques à l'infini. 125. adiouſtez icy la 18. Propoſition du quatrieſme liure des Inſtrumens. 125. *Surquoy voyez l'Aduertiſſement mis à la fin du cinquieſme liure de la Compoſition.*

XII. Examiner ſi les corps tombans augmentent touſiours leur viteſſe ; ou s'ils la diminuent ; & s'il y a quelque point d'eſgalité auquel ils commencent à deſcendre d'vne eſgale viteſſe. 128.

XIII. Expliquer pluſieurs experiences de la cheute des corps vers le centre de la terre par la ligne circulaire. 131.

XIV. Expliquer combien la boule, qui deſcend ou qui monte par le quart de cercle, va plus viſte, & eſt plus peſante dans vn lieu que dans l'autre, & de quelle longueur elle doit eſtre pour faire chacun de ſes tours, ou retours dans vn temps donné. 133.

XV. Donner la maniere de faire des horologes, & des montres dans le temps d'vne minute d'heure, leſquelles diuiſent le iour, l'heure, & les minutes en tant de parties égales que l'on voudra, & l'vtilité de ces horologes. 135.

XVI. Expliquer comme les mouuemens circulaires empeſchent, ou aydent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les perpendiculaires ; & determiner ſi la terre ſe mouuant ietteroit à quartier les corps qui tomberoient, ou qui ſeroient ſur elle. 137.

XVII. Examiner ſi la terre tournant d'vne viteſſe donnee, comme fait vne rouë, ietteroit les pierres par ſa tangente, ou autrement. L'on void icy les merueilleuſes proprietez de l'angle de contingence, & l'examen des raiſons de Galilee. 241.

XVIII. Expliquer la difference des proiections qui ſe peuuent faire par les differentes viteſſes d'vne meſme rouë, & de deux, ou pluſieurs roües de diuerſes grandeurs. 146.

XIX. Determiner la force de la terre tournant en vingt-quatre heures pour ietter les pierres, & celle des autres rouës. 148.

XX. Si l'on peut demonſtrer que le mouuement des corps tombans eſt ſimple & perpendiculaire ; & ſi le mouuement circulaire de la terre empeſcheroit ledit perpendiculaire, s'il luy eſt oppoſé. 150.

XXI. Pourquoy les corps tombans du haut d'vn mas de nauire, ou qu'on iette en haut, tombent ils ſur vn meſme lieu, ſoit que le nauire ſe meuue, ou demeure immobile, & que l'on coure, ou qu'on ne bouge. 153.

XXII. Determiner ſi le boulet d'vn canon tiré horizontalement du haut d'vne tour, arriue à terre au meſme moment qu'vn boulet tombe perpendiculairement du haut de ladite tour. 155.

Propoſitions 24. du troiſieſme liure des Mouuemens.

I. La raiſon du nombre des retours de toutes ſortes de chordes eſt inuerſe de leurs longueurs. 157.

II. Expliquer les differentes viteſſes des parties de chaque tour, & retour des chordes harmoniques, & la raiſon de leur diminution. 160.

III. Si les chordes & les autres corps faiſans des tours & retours ſe repoſent aux points de leur reflexion. 163.

IV. Pourquoy la chorde de Luth paſſe ſouuent par delà ſon centre, ou ſa ligne de repos ſans s'y arreſter. 165.

V. Determiner la duree de chaque tour & retour de ladite chorde, & combien elle en fait auant que de ſe repoſer. 166. *Ce nombre de V. eſt encore repeté à la Propoſition qui ſuit, & les autres vont bien deſormais en leur ordre.*

VI. Expliquer la maniere de nombrer les tours & retours de chaque chorde de Luth, de Viole, &c. & où finit la ſubtilité de l'œil & de l'ouye. 169.

VII. A quel moment, & en quel lieu des tours ou retours de la chorde ſe fait le ſon, & s'il eſt plus aigu au commencement, qu'à la fin des tremblemens. 171.

VIII. Expliquer les autres differens, & les differentes forces de chaque tour, ou retour des chordes. 172.

IX. Determiner toutes les raiſons de la longueur des corps auec leurs ſons. 174.

X. Pluſieurs ſons differens eſtant donnez trouuer les cylindres qui les produiſent, & les cylindres eſtant donnez trouuer leurs ſons. *L'on void icy de merueilleuſes obſeruations.* 175.

XI. De quelle longueur & groſſeur doiuent eſtre les cylindres pour faire des ſons dont on puiſſe diſcerner le graue & l'aigu ; & pourquoy ils ne gardent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas la raiſon des chordes. 177.
XII. Donner la difference des ſons faits par les metaux, les bois, & les pierres. 181.
XIII. Donner les differentes peſanteurs de toutes les differentes eſpeces de bois qui ont ſerui à nos obſeruations. 182.
XIV. L'on peut ſçauoir la longueur des chordes, & la difference de leurs ſons par la difference des poids tendans leſdites chordes; & la difference deſdits poids par la difference des ſons, & par la longueur des chordes. 184.
XV. Determiner pourquoy il faut vn plus grand poids, ou vne plus grande puiſſance pour mettre la chorde double en longueur à l'Vniſſon, que pour y mettre le double en groſſeur; & ſi l'Vniſſon teſmoigne vne égale tenſion en toutes ſortes de chordes. 189.
XVI. Quelle eſt la force des chordes & des autres cylindres paralleles à l'horizon; quelle eſt la raiſon de leurs longueurs à leurs forces, & quelle eſt la difference de leurs forces conſiderees ſelon les differentes diſpoſitions que les cylindres, ou parallelepipedes peuuent receuoir. 193.
XVII. Le graue des ſons eſt dautant plus grand que les corps d'où ils vienent ſont moins caſſans, & que leurs parties ſont mieux liees enſemble, pourueu qu'il n'y arriue point d'empeſchement. *Où l'on void beaucoup de choſes des principes de la Chymie.* 198.
XVIII. La denſité & la rareté des corps eſt, ce ſemble, cauſe que leurs ſons ſont differens quant au graue & à l'aigu. *Où il eſt encore parlé des principes de la Chymie, & de ceux de la dureté & peſanteur des corps.* 201.
XIX. Expliquer les differentes qualitez des corps qui font le ſon plus graue, ou plus aigu, plus clair ou plus ſourd, & plus foible ou plus fort, &c. 204.
XX. Expliquer pluſieurs particularitez des corps tombans, & de la viteſſe de leur cheute. 205.
XXI. Expliquer les mouuemens du poids attaché à vne chorde, & leurs circonſtances & vtilitez. 208.
XXII. Determiner les iuſtes meſures des lignes vocales de l'Echo, & les vtilitez que l'on en peut deduire pour la Philoſophie & pour les Mechaniques. 213.
XXIII. Expliquer pluſieurs circonſtances & proprietez des mouuemens tant naturels que violens, ſoit obliques ou perpendiculaires; où l'on void l'examen des penſees & des experiences de Galilee ſur ce ſujet. 221.
XXIV. Expliquer pluſieurs concluſions tirees de tout ce troiſieſme liure. 226.

Trois Propoſitions du Traité Mechanique.

I. Eſtant donné vn plan incliné à l'horizon, & l'angle d'inclination eſtant conneu, trouuer vne puiſſance, laquelle tirant ou pouſſant par vne ligne de direction parallele au plan incliné, ſouſtienne vn poids donné ſur vn meſme plan. 7. *Notez que deuant cette Propoſition l'on trouue cinq Axiomes & vn Scholie, qu'il faut entendre.*
II. Quand la ligne de direction par laquelle vne puiſſance ſouſtient vn poids ſur vn plan incliné, n'eſt pas parallele au meſme plan, l'inclination du plan eſtant donnee & le poids, trouuer la puiſſance. 13. *Où il faut voir les quatre Scholies ſuiuans.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

III. Eſtant donné vn poids ſouſtenu par deux chordes, ou par deux appuys, dont la poſition ſoit donnee, trouuer quelle puiſſance il faut à chaque chorde, ou à chaque appuy. 21. *Où il faut auſſi voir les neuf Scholies qui ſuiuent.*

Les cinquante trois Propoſitions du liure de la Voix.

Les Imprimeurs ont mal mis au titre des pages, de l'harmonie vniuerſelle, iuſques à l'onzieſme page. Voyez la Preface.

I. La vertu motrice de l'ame, eſt la principale, & la premiere cauſe de la Voix des animaux, & a ſon ſiege dans les tendons. 1.

II. De tous les muſcles du corps ceux de la poitrine & du larynx contribuent plus immediatement à la Voix. 3.

III. La glotte eſt la cauſe la plus prochaine de la Voix. 4.

IV. Les muſcles, & les nerfs du larynx ſeruent à former la voix graue & aiguë. 6.

V. La voix eſt le ſon que faict l'animal par le moyen de l'artere vocale, du larynx, de la glotte & des autres parties qui contribuent à la former, auec intention de ſignifier quelque choſe. 7.

VI. Les voix des hommes ſont auſſi differentes que leurs viſages, de ſorte que l'on peut ſe diſtinguer les vns des autres par la voix; & eſtablir la Phtongonomie, ou Phoniſcopie pour les voix, comme la Phyſionomie pour les viſages. 8.

VII. La voix des animaux ſert pour ſignifier les paſſions de l'ame, mais elle ne ſignifie pas touſiours le temperament du corps. 8.

VIII. La voix des animaux eſt neceſſaire, & celle des hommes eſt libre. 10.

IX. La voix eſt la matiere de la parole, & n'y a que le ſeul hõme qui parle. 10.

X. Determiner ſi l'homme pourroit parler ou chanter s'il n'auoit iamais ouy de paroles, ny de ſons. 11.

XI. Suppoſé que l'on nourriſt des enfans en vn lieu où ils n'entendiſſent point parler, à ſçauoir de quel idiome ils vſeroient pour parler entr'eux. 11.

XII. Determiner ſi l'on peut trouuer le meilleur idiome de tous ceux qui peuuent exprimer les penſees de l'eſprit. 12. *Voyez la* 47. *Propoſition de ce liure.*

XIII. Combien l'homme peut faire de ſortes de ſons auec la bouche, & les autres organes de la voix & de la parole. 13.

XIV. Si la nature n'auoit point donné les voix qui expriment les paſſions, à ſçauoir ſi l'on pourroit inuenter les meſmes dont elle vſe, ou de plus conuenables. 14.

XV. L'on peut chanter la Muſique Chromatique & l'Enharmonique, & faire le ton maieur & le mineur, & meſme le Comma en tous les endroits où l'on voudra. 16.

XVI. Expliquer comme ſe faict le graue & l'aigu de la voix. *Où les queſtions d'Ariſtote ſur ce ſuiet ſont expliquees.* 17.

XVII. S'il eſt plus ayſé de conduire la voix du ſon graue à l'aigu, que de l'aigu au graue. 22.

XVIII. A ſçauoir s'il eſt plus ayſé de chanter par degrez conioints, que par degrez ſeparez ou diſioints. 27.

XIX. Determiner ſi l'on peut cognoiſtre aſſeurément quel eſt le graue, ou l'aigu du ſon que l'on oyt. 27.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table des Propoſitions

XX. L'on peut apprendre à bien parler, & prononcer par le moyen de la Muſique. 28.
XXI. Expliquer comme la voix s'augmente ou s'affoiblit. 29.
XXII. Determiner ſi vn ſeul homme peut chanter deux ou trois parties differentes en meſme temps, & s'il peut monter ou deſcendre plus haut par quelque ſorte d'artifice qu'il ne fait ordinairement. 31.
XXIII. Comme il faut baſtir les ſales, ou galleries pour ouyr à l'vne des extremitez tout ce qui ſe dit à l'autre, bien qu'elles ſoient fort longues, & que les voix ſoient bien foibles : où l'on void la raiſon du cercle à l'ellipſe, dont les meſures ſont expliquees. 32.
XXIV. Comme il faut meſurer l'Ellipſe, dont le grand diametre eſt égal au demi diametre du firmament, & toute autre Ellipſe propoſee. 32.
XXV. En quel lieu du plus grand diametre de l'Ellipſe ſe rencontrent ſes foyers auſquels les rayons du ſon, & de la lumiere ſe reflechiſſent, lors qu'ils viennent de l'vn ou l'autre deſdits foyers. 34.
XXVI. Les deux *focus* de l'Ellipſe, & l'vn de ſes diametres eſtant donnez, trouuer l'autre diametre ; & ſes deux diametres eſtant donnez trouuer ſes deux *focus*. 35.
XXVII. Comme les Architectes doiuent baſtir les edifices pour ayder les ſons : où l'on void que les artiſans ne tracent pas l'Ellipſe, quand ils deſcriuent leur Ouale. 35.
XXVIII. Expliquer d'autres manieres qui ſeruent à deſcrire l'Ellipſe. 36.
XIX. Deſcrire la Parabole pour ramaſſer les voix en vn meſme lieu. 37.
XXX. Deſcrire toutes ſortes d'Hyperboles pour le meſme ſuiet. 39.
XXXI. Expliquer les termes des ſections Coniques qui peuuent ſeruir aux Architectes, & qui ſont neceſſaires pour entendre leurs proprietez. 39.
XXXII. Par quels organes ſe font les paſſages, & les fredons de la Muſique. 40.
XXXIII. A ſçauoir ſi la parole eſt plus excellente que le chant, & en quoy ils different. 41.
XXXIV. A ſçauoir ſi la methode Françoiſe de chanter eſt la meilleure de toutes les poſſibles. 42.
XXXV. Quels ſont les vices de la voix, & ſi l'on peut faire chanter la Muſique à vne voix mauuaiſe & inflexible, comme eſtoit celle de Louys XII. *Voyez la 45. Prop. du 6. liure de la Compoſition, qui donne les qualitez d'vne bonne voix.*
XXXVI. Les remedes pour guarir les vices de la voix, & pour la conſeruer. 45.
XXXVII. Comme l'on peut apprendre à chanter par toutes ſortes de degrez & d'interualles ſans Maiſtre. 46.
XXXVIII. Comme les oyſeaux apprennent à chanter & à parler, & s'ils en reçoiuent quelque plaiſir. 47.
XXXIX. Pourquoy tous les oyſeaux ne parlent pas ; pourquoy nul animal quadrupede ne parle ; ſi leurs voix leur ſeruent de parole, & s'il y a moyen de l'entendre. 49.
XL. Comme le ſerpent d'Eden, & l'aſneſſe de Balaan ont parlé, & de quelle maniere parlent Dieu ou les Anges. 53.
XLI. Comme ceux qui contrefont les eſprits, & qui ſemblent eſtre fort éloignez lors qu'ils parlent, forment les dictions. 54.
XLII. A ſçauoir ſi les Sibilots precedens offencent Dieu, & s'ils doiuent eſtre recher-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

recherchez par la Iuſtice. 55.
XLIII. De quels mouuemens l'on doit remuer la langue, ou les autres organes de la parole pour former les voyelles, les conſones & les ſyllabes. 56.
XLIV. Pourquoy quelques-vns parlent du nez; s'il y a moyen d'y remedier, & quels ſons l'on peut faire auec le nez. 59.
XLV. A ſçauoir ſi les differens climats ſont cauſe des differentes voix & manieres de parler. 60.
XLVI. Si l'on peut cognoiſtre le temperament, les affections & paſſions des hommes par la voix, & par les differentes manieres de parler, & d'où vient le Ris. 61.
XLVII. L'on peut inuenter le meilleur idiome de tous les poſſibles: lequel eſt icy expliqué. 65.
XLVIII. Combien il y a de dictions poſſibles & prononçables, ſoit que l'on vſe des lettres Françoiſes, ou des Grecques, Hebraiques, Chinoiſes, &c. & par conſequent donner tous les idiomes poſſibles. 70.
XLIX. A ſçauoir ſi l'on doit donner vn ſeul, ou pluſieurs noms à chaque indiuidu, & s'il y a plus de choſes que de dictions: & ce qui rend vn idiome plus excellent que l'autre. 72.
L. Determiner ſi les ſons de la voix peuuent auoir vne telle conuenance auec les choſes ſignifiees que l'on puiſſe former vne langue naturelle. 75.
LI. A ſçauoir ſi ceux qui n'ont point de langue peuuent parler; & ſi l'on peut faire parler les muets, & les enſeigner à lire & à eſcrire lors qu'ils ſont ſourds. 77.
LII. Comme l'oreille apperçoit le ſon; ce que c'eſt que l'action de l'ouye; & ſi c'eſt elle ou l'eſprit qui diſcerne & cognoiſt le ſon. 79.
LIII. A ſçauoir ſi l'oreille ſe trompe plus ou moins ſouuent que l'œil, ou s'il ſe faut plus fier à l'ouye qu'à la veuë. Où les manieres de tromper l'oreille, & de corriger ces erreurs ſont expliquees. 81. & où l'on void le *Benedicite* en vers excellens.

Les 27. Propoſitions du liure des Chants.

I. Le Chant, ou l'Air eſt vne deduction de ſons par de certains degrez & interualles naturels ou artificiels agreable à l'ouye; laquelle ſignifie la ioye, la triſteſſe, ou quelqu'autre paſſion par ſa melodie & ſes mouuemens. 89.
II. Le Chant eſt vne ſuitte de ſons arrangez ſuiuant les regles preſcrites par les Muſiciens, par leſquels on exprime les paſſions de l'ame, ou celles du ſujet. 92.
III. A quel moment le ſon commence d'eſtre Chant. 93.
IV. Expliquer les eſpeces d'Airs, ou de Chants dont vſent les Muſiciens; & donner des exemples des Chants d'Egliſe. 94.
V. A ſçauoir ſi l'on peut preſcrire des regles infaillibles, ſelon leſquelles on faſſe de bons Chants ſur toutes ſortes de ſuiets; & ſi les Muſiciens en ont quand ils compoſent des Airs. 97. *Voyez le ſixieſme liure de la Compoſition qui ſert à cela.*
VI. De quelles regles on doit vſer pour faire de bons Chants: & en quoy les ſons & les Chants ſont ſemblables aux couleurs. 98.
VII. S'il eſt poſſible de compoſer le meilleur Chant de tous ceux qui ſe peu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

uent imaginer; & ſi eſtant compoſé il ſe peut chanter auec toute la perfection poſſible. 103.

VIII. La regle ordinaire des Combinations enſeigne le nombre des Chants qui ſe peuuent faire de tel nombre de ſons differens, lors que l'on retient touſiours le meſme nombre, & que l'on ne repete nul ſon deux, ou pluſieurs fois. 107. *Où l'on void vne table numerique depuis vn iuſqu'à la Combination de 64.*

IX. Donner tous les 72. Chants qui ſe peuuent faire des ſix notes vulgaires de la Muſique *vt, re, mi, fa, ſol, la*, ou de ſix autres notes telles qu'on voudra, en prenant touſiours le meſme nombre de notes en chaque Chant. 110.

X. Combien l'on peut faire de Chants de tel nombre de notes qu'on voudra, lors qu'il eſt permis d'vſer de deux, trois, ou quatre notes ſemblables, &c. & que l'on retient touſiours le meſme nombre des meſmes notes dont on compoſe ces Chants. 129. *De là vient l'Art de faire les Anagrammes. Où l'on void vne table numerique de tous les Chants de neuf notes.*

XI. Combien l'on peut faire de Chants differens d'vn certain nombre de notes priſes dans vn autre nombre plus grand, lors qu'elles ſont toutes differentes, ſoit que l'on obſerue l'ordre des lieux differens, ou que l'on n'en vſe pas; & lors qu'il eſt permis de les prendre deux à deux, trois à trois, ou quatre à quatre, &c. 131. *Où l'on void vne table fort ſubtile & vtile, & vne autre de la progreſſion Geometrique depuis vn iuſques à 22. dont le reſte e 23 à 64. eſt en la ſeiziesme Propoſition.*

XII. Combien l'on peut faire de Chants differens d'vn nombre de notes priſes en tel autre nombre que l'on voudra, ſoit qu'on les prenne toutes differentes dans vn meſme nombre, ou toutes ſemblables; ou parties differentes & parties ſemblables. 135.

XIII. Vn Chant eſtant donné trouuer le rang & l'ordre qu'il tient entre tous les Chants poſſibles dans vn nombre determiné de notes. 136.

XIV. Comme il faut lire toutes les ſortes de lettres & de dictions en quelque langue, ou idiome que ce ſoit, lors qu'elles ſont eſcrites par nombres, ou autres caracteres ſeruans de nombres: & comme l'on peut chanter toutes ſortes d'Airs, & de notes ſignifiees par toutes ſortes de nombres donnez. 140.

XV. Trouuer le rang & le lieu d'vn Chant donné de tant de notes que l'on voudra, entre ceux qui peuuent eſtre faits d'vn nombre égal de notes priſes en vingt-deux. 141.

XVI. Vn nombre eſtant donné, trouuer le Chant ou la diction qui tient le meſme rang entre les Chants ou dictions, qui ont vn nombre égal de notes ou de lettres. 142. *Où l'on void deux tables numeriques de la progreſſion Geometrique depuis 23. iuſques à 64. & celle des Varietez de douze notes priſes en 36.*

XVII. Determiner le nombre des Chants qui ſe peuuent faire de tel nombre de notes que l'on voudra, lors qu'on les prend dans vn plus grand nombre de notes (par exemple, lors qu'on en prend huit dans les 22. notes du Triſdiapaſon) & qu'il eſt permis de repeter dans leſdits Chants les meſmes notes deux, trois, ou pluſieurs fois. 146. *Où l'on void vne table de nombres ingenieuſe & vtile.*

XVIII. Determiner le nombre des Chants qui peuuent eſtre faits d'vn nombre de notes, lors qu'il y en a de differentes, qui ſont ſemblables, comme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quand on met deux fois *vt*, & deux fois *re*, & deux fois *mi*, ou quatre fios les vnes & les autres. 148.

XIX. Determiner le nombre des Chants que l'on peut faire de tel nombre de notes que l'on voudra, en variant les temps, ou la meſure d'vne ou de pluſieurs, ou de toutes les notes. 149. *Où l'on void vn exemple de 256. Chants faits des quatre notes differentes du Tetrachorde.*

XX. Determiner en combien de façons differentes deux, ou pluſieurs voix peuuent chanter vn *Duo*, ou vne autre piece de Muſique. 152.

XXI. Sçauoir ſi l'on peut determiner quel eſt le meilleur Chant, & le plus doux de pluſieurs Chants propoſez, par exemple des 24. d'vn Tetrachorde. 154. *Leſquels on void icy.*

XXII. Comme il faut compoſer les Chanſons & les dances, pour eſtre les plus excellentes de toutes les poſſibles: & ſi l'on peut diſpoſer les balets en telle ſorte que l'on apprenne toutes les ſciences en dançãt, ou en voyant dancer. 158. *Où l'on void le Te Deum laudamus mis en vers.*

XXIII. Expliquer & deſcrire toutes les eſpeces d'Airs, de Chants, & de Dances dont on vſe en France, auec les exemples. 163.

XXIV. Expliquer toutes les eſpeces de Branles dont on vſe maintenant aux bals & balets. 167.

XXV. Expliquer les Dances & les mouuemens Rythmiques des balets ordinaires, & particulierement la Canarie, la Bocanne, la Courante à la Royne, la Boëmienne, & la Moreſque. 170.

XXVI. Determiner ſi les Chanſons triſtes & languiſſantes ſont plus agreables que les gayes. 172.

XXVII. Expliquer tous les mouuemens dont on vſe dans les Airs François, particulierement dans les Balets, auec vn exemple; & quant & quant les pieds ou mouuemens Rythmiques. 177.

Propoſitions 40. du liure des Conſonances.

La Preface contient ſept ou huict choſes fort conſiderables qu'il faut lire: & la pluſpart *des Corollaires qui ſuiuent les Propoſitions contiennent pluſieurs excellentes moralitez.*

I. Determiner s'il y a des Conſonances & Diſſonances dans la Muſique, & quelles elles ſont. 1.

II. Determiner la difference qui eſt entre le Son & l'Vniſſon; & quelle eſt l'origine de l'Vniſſon. 5.

III. Expliquer en quelle maniere le Son prend ſon origine de l'Vniſſon. 7.

IV. Determiner ſi l'Vniſſon eſt Conſonance; & s'il eſt plus doux & plus agreable que l'Octaue. 10. *Où l'on void pluſieurs belles moralitez pour les Predicateurs & les perſonnes deuotes.*

V. L'Vniſſon eſt la conionction ou l'vnion de deux, ou pluſieurs ſons, qui ſe reſſemblent ſi parfaitement que l'oreille les reçoit comme vn ſeul ſon; & eſt la plus puiſſante de toutes les Conſonances. 23. *Voyez les moralitez pour éleuer l'eſprit à Dieu.*

VI. Expliquer la raiſon & la cauſe du tremblement des chordes qui ſont à l'Vniſſon. 26. *Voyez d'excellentes eleuations d'eſprit à la deuotion.*

VII. A ſçauoir ſi la raiſon d'inegalité vient de celle d'égalité, & les Conſonan-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ces de l'Vnisson, comme de leur origine. 30. *Voyez les eleuations à Dieu.*
VIII. A sçauoir si les moindres raisons, & les moindres interualles Harmoniques viennent des plus grands, ou au contraire. 34.
IX. Determiner si l'accord, dont la raison est de deux à vn, est bien nommé *Octaue*, ou si l'on doit plustost l'appeller autrement, par exemple, *Diapason*. 39.
X. Determiner si la raison de l'Octaue est double, quadruple, ou octuple. 43.
XI. D'où l'Octaue prend son origine, & si elle vient du Son ou de l'Vnisson. 47.
XII. L'Octaue est la plus douce & puissante de toutes les Consonances, apres l'Vnisson, encore qu'elle en soit la plus éloignee. 49.
XIII. Pourquoy les chordes qui sont à l'Octaue se font trembler & sonner; combien celles de l'Vnisson se font trembler plus fort que celles de l'Octaue: combien celles qui sont touchees tremblent plus fort que celles qui ne le sont pas: & combien l'Vnisson est plus doux que l'Octaue. 52.
XIV. L'Octaue multiplieeiusqu'à l'infini ne change point son moindre terme. 55.
XV. Pourquoy de toutes les Consonances doublees ou multipliees, il n'y a que la seule Octaue qui demeure Consonance. 58. *Où l'on void la maniere de multiplier les raisons & accords.*
XVI. La premiere & plus aysee diuision de l'Octaue produit la Quinte, la Quarte, la Douziesme & la Quinziesme. 60.
XVII. La Quinte, dont la raison est de trois à deux, est la troisiesme des Consonances: mais estant doublee ou multipliee elle deuient Dissonance. 60.
XVIII. Toutes les repliques ou repetitions de la Quinte sont agreables, dont la premiere est de trois à vn, & la seconde de six à vn, & ainsi des autres, dont le moindre terme demeure tousiours. Il est aussi determiné de combien la Quinte est moins douce que l'Octaue. 61.
XIX. Determiner si la Quinte est plus douce & plus agreable que la Douziesme. 62.
XX. Determiner si le Diapente est plus doux & plus puissant que le Diapason. 66.
XXI. La chorde estant touchee fait trembler celle qui est à la Quinte, mais elle fait trembler plus fort celle qui est à la Douziesme. 67.
XXII. Le Diatessaron est la quatriesme Consonance, dont les sons ont leur raison de quatre à trois. 67.
XXIII. La Quarte vient de l'Octaue ou de la seconde bissection d'vne chorde, & sa raison peut aussi bien estre appellee souz-sesquitierce que sesquitierce. 68.
XXIV. On trouue le Diatessaron sur vne mesme chorde diuisee en sept parties égales, en mettant le cheualet à la quatriesme partie. 69.
XXV. Determiner si la Quarte doit estre mise aux nombres des Consonances. 70.
XXVI. Combien le Diapente est plus doux que le Diatessaron; & pourquoy celuy-cy n'est pas si bon contre la Basse que celuy-là. 72.
XXVII. La Quarte est si sterile qu'elle ne peut rien produire de bon, ny par sa multiplication ny par sa diuision. 74.
XXVIII. Le Diton & Sesquiditon viennent de la troisiesme bissection d'vne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chorde, c'eſt à dire de la premiere diuiſion de la Quinte, car la raiſon de celuy-là eſt de cinq à quatre, & de celuy-cy de ſix à cinq. 75.
XXIX. Determiner ſi les deux Tierces precedentes ſont Conſonances, & combien la maieure eſt plus douce que la mineure. 76.
XXX. Determiner ſi les Tierces & leurs Repliques ſont plus douces que la Quarte & ſes repetitions. 76.
XXXI. Determiner ſi les deux Sextes, dont la maieure eſt de cinq à trois, & la mineure de huit à cinq, ſont Conſonances. 78.
XXXII. Expliquer combien les Hexachordes precedens ſont plus ou moins agreables que les Tierces. 79.
Corollaire. *Pourquoy la Quarte n'eſt pas ſi bonne contre la Baſſe, que les Tierces ou les Sextes.* 81.
XXXIII. Pourquoy il n'y a que ſept ou huit ſimples Conſonances. 82. *Voyez les moralitez.*
XXXIV. Determiner en combien de manieres chaque Conſonance & raiſon peut eſtre diuiſee : comme ſe trouue le milieu Arithmetic, Harmonic & Geometric, & quelles ſont leurs differences & leurs proprietez. 90.
XXXV. Donner toutes les diuiſions Arithmetiques & Harmoniques de toutes les Conſonances qui ſont dans l'eſtenduë de quatre Octaues, qui ſont la Vingt-neufieſme du Clauier des Epinettes; & toutes les manieres de compoſer à trois, quatre, ou pluſieurs autres parties, dont on vſe ſur chaque ſyllabe. 93.
XXXVI. Demonſtrer que la plus douce & la meilleure diuiſion des Conſonances n'eſt pas Harmonique, comme l'on a creu iuſques à preſent, mais Arithmetique : & que cette diuiſion eſt cauſe de la douceur deſdites diuiſions. 97.
XXXVII. Deux ou pluſieurs diuiſions d'vne Conſonance eſtant donnees, determiner combien l'vne eſt plus douce que l'autre; & quelle eſt la meilleure diuiſion de chaque Conſonance, ſi l'on conſidere toutes les raiſons qu'elle peut ſouffrir ſelon les loix de la Muſique. 99.
XXXVIII. Expliquer ce que ſuppoſe chaque Conſonance deſſus ou deſſous, pour faire de bons effets, c'eſt à dire ce qui ſe preſente à l'imagination pour ſatisfaire parfaitement à l'ouye, lors qu'on touche quelque Conſonance ſur vn Inſtrument, ou qu'on la fait auec les voix. 102.
XXXIX. Expliquer par les notes, pratiques ce qui a eſté monſtré par nombres; & les vrayes raiſons des ſuppoſitions. 103.
XL. Donner les termes radicaux des cent premieres Conſonances & des cinquante premieres Diſſonances. 106.

Propoſitions 14. du liure des Diſſonances.

I. Determiner s'il y a des Diſſonances, & ſi elles ſont neceſſaires à la Muſique. 113.
II. Expliquer tous les Demitons & les Dieſes, dont on vſe dans la Muſique conſideree en ſa plus grande perfection. 114.
III. Expliquer les raiſons des ſimples Diſſonances qui ſeruent à la Muſique. 118.
IV. Les Diſſonances peuuent eſtre diuiſees Arithmetiquement, Harmoni-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quement & Geometriquement, auſſi bien que les Conſonances. 121.
Corollaire. *Les Diſſonances ſeruent à l'harmonie, bien qu'elles n'y entrent que par accident.* 122.
V. Combien le ton mineur & le maieur contiennent de commas, & en quel ſens on peut dire que le mineur eſt plus grand que neuf commas. 123.
VI. Determiner combien l'Octaue a de commas. 125.
VII. Si la fauſſe Quinte ſurpaſſe le Triton, & de combien : où pluſieurs degrez & interualles qui ſeruent pour comprendre le genre Diatonic, ſont expliquez. 126.
VIII. Si le Triton ſurpaſſe dauantage la Quarte, que la Quinte ne ſurpaſſe le Semidiapente. 127.
IX. Deux Tierces mineures, qui ſe peuuent prendre au meſme lieu que le Semidiapente, à ſçauoir du *mi* d'*e mi la*, au *fa* de *b fa*, ou de ♯*mi* en *F fa*, ſont plus grandes d'vn comma maieur que la fauſſe Quinte : par conſequent elles ſurpaſſent dauantage le Semidiapente, qu'il ne ſurpaſſe le Triton. 128.
X. Determiner ſi les Diſſonances ſont auſſi deſagreables que les Conſonances ſont agreables : où l'on void pourquoy la douleur eſt plus ſenſible que la volupté. 129.
XI. Expliquer les interualles Harmoniques conſonans & diſſonans qui ne peuuent s'exprimer par nombres. 132.
XII. De quels endroits les poids doiuent tomber pour faire telles proportions, & accords ou diſcords que l'on voudra, lors qu'ils ſe rencontreront vis à vis les vns des autres. 134.
XIII. Demonſtrer qu'il n'y a nulle difficulté dans la Theorie de la Muſique, & que tout ce qui y eſt ſe fait par la ſeule addition, ou ſouſtraction des battemens d'air : où l'on void en quoy les ſons reſſemblent à la lumiere. 137.
XIV. Donner le ſommaire de tout ce qui a eſté dit dans le liure des Conſonances & des Diſſonances. 139.

Propoſitions 20. du liure des Genres, Syſtemes & modes Harmoniques.

I. Expliquer en quoy conſiſte le genre Diatonic, ſes eſpeces, & celle dont on vſe maintenant : en quoy conſiſte l'eſchelle de Guy Aretin, & quels ſont les Tetrachordes des Grecs. 141.
II. A ſçauoir ſi les degrez Diatoniques ſont plus naturels & plus ayſez à chanter que ceux du Chromatic & de l'Enharmonic. 147.
III. Les raiſons des degrez Diatoniques ſe peuuent expliquer par la longueur des chordes, & par le nombre de leurs battemens. L'on void où il faut mettre le ton mineur & le maieur. 150.
IV. Expliquer les Genres Diatonic, Chromatic & Enharmonic ſi clairement que tous les Muſiciens le puiſſent ayſément entendre, & s'en ſeruir dans leurs Compoſitions. 153.
V. Expliquer l'vſage de l'Octaue qui contient les trois Genres ſuſdits. 155.
VI. Expliquer le meſme Syſteme ou Diapaſon en le commençant par C *ſol vt*. 157.
VII. L'on peut commencer chaque note de Muſique ſur chaque degré Diatonic des deux Syſtemes precedens, afin de tranſpoſer toutes ſortes de tons ſur le Clauier de l'Orgue diſpoſé ſelon le Diapaſon. 161.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VIII. Expliquer l'vtilité des deux Syſtemes precedens, & l'origine de tous leurs interualles. 162.
IX. Expliquer les degrez du Syſteme de 25. chordes & de 24. interualles de l'Octaue qui contient les 3. Genres, ſuiuant la penſée de Salinas. 163.
X. Aſçauoir s'il manque quelque chorde ou degré dans la figure de la prop. precedente, ou dans les Syſtemes de la 5. & 6. prop. & ſi l'on y doit adiouſter quelques degrez pour perfectionner la Muſique. 166. *Où l'on void l'Octaue diuiſee en 32. ſons.*
XI. Expliquer le Syſteme de Fabius Colomna, qu'il diuiſe en 59. ſons, ou 38. interualles; & quant & quant le monochorde dont il vſe, & toutes ſes diuiſions. 167.
XII. Expliquer le Syſteme le plus ſimple, & le plus aiſé de tous ceux dans leſquels on peut commencer toutes ſortes de notes & de pieces de Muſique, tranſpoſees ſur telle chorde ou à tel ton qu'on voudra; & quant & quant le Syſteme Enharmonique, ou le meſlé des 3. Genres. 170.
XIII. Expliquer le Genre Diatonic, le Chromatic, & l'Enharmonic, & le Genre commun des Grecs, dans leur ſimplicité. 172.
XIV. Expliquer toutes les eſpeces de Quartes, de Quintes, & d'Octaues, dont on peut vſer dans le Genre Diatonic. 176.
XV. Que l'on peut eſtablir plus de 7. eſpeces d'Octaues dans la Muſique. 180.
XVI. Expliquer les 12. modes des Praticiens, & monſtrer que l'on en peut mettre 72. 181.
XVII. Determiner quels ont eſté les modes des anciens. 185.
XVIII. Expliquer la force & les proprietez de chaque ton, & des modes, & la maniere de connoiſtre de quel mode ou ton eſt vn Chant-donné; & monſtrer qu'il n'y a que 7. modes ou tons differens. 187.
XIX. Determiner ſi l'on peut reduire les tons & les modes au b quarre, & au b mol; & monſtrer de chanter ſans autre muance que celle de ces deux clefs. 190. *Voyez les deux premieres propoſ. du 6. Liure de la compoſition, où il eſt enſeigné à chanter ſans muances.*
XX. Determiner ſi les 7. eſpeces d'Octaues, & les 12. modes ſe trouuent dans le Genre Cromatic, & dans l'Enharmonic. 194.

Propoſitions 28. du 4. Liure de la Compoſition.

I. Determiner ſi les ſimples recits, qui ſe font d'vne ſeule voix, ſont plus agreables que lors qu'on chãte la meſme choſe à 2. ou pluſieurs parties. 197.
II. Determiner ſi la Chanſon à trois parties eſt plus agreable qu'à deux. 201.
III. Determiner ſi la Baſſe eſt le fondement & la principale partie de la Muſique, & pour quelles raiſons. 207.
IV. Expliquer combien il y peut auoir d'autres parties de Muſique en quoy conſiſte la Taille, la Hautecontre, & le Deſſus, & quelle eſt la plus excellente partie des quatre. 211. Corollaire. *De la Muſique des Platoniciens.*
V. Toutes les manieres de paſſer d'vne conſonance à l'autre ſe peuuent rapporter aux principaux mouuemens qui ſeruent à la compoſition, à ſçauoir au mouuement conioint, ſe fait par degrez conioints, diſioints, ſemblables & contraires. 216.
VI. Quand l'vne des parties tient ferme, & continuë le meſme ſon, l'autre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partie peut se mouuoir par tels degrez que l'on voudra, bien qu'ils soient dissonans, pourueu que l'on ne s'arreste pas sur ces degrez dissonans, & qu'on les fasse seulement seruir pour passer aux Consonances. Mais si l'vne des parties discontinuë le son, bien qu'elle soit tousiours à l'Vnisson, en reprenant le mesme son, l'autre partie ne peut aller par toutes sortes de degrez. 218.

VII. Determiner en general pourquoy tous les passages qui se peuuent faire d'vne Consonance à vne autre, ne sont pas bons; & pourquoy les vns sont plus agreables que les autres. 219.

VIII. Comme il faut trouuer toutes les relations tant exterieurs qu'interieurs, qui se rencontrent dans les passages d'vne consonance à l'autre, afin de rechercher la raison pourquoy l'vn est bon & l'autre mauuais. 219.

IX Expliquer deux autres manieres qui seruent pour trouuer les relations internes des passages d'vne Consonance à l'autre. 231.

X. Expliquer en combien de manieres on peut passer d'vne consonance à l'autre de differente espece par mouuemens contraires, conioints, ou disioints: où l'on void les passages vsités & non vsités, les bons & les mauuais. 232.

XI. Determiner pourquoy les deux derniers passages de la premiere table, & le premier de la seconde & troisiesme table sont bons ou mauuais: où l'on void pourquoy le passage de la Tierce majeure à l'Vnisson, n'est pas si bon que celuy de l'Vnisson à la Tierce maieure. 238.

XII. Determiner si le troisiesme passage de la premiere table est bon; dont on vse pour passer de la Tierce maieure à l'Vnisson par le degré Chromatic, & par la Tierce mineure: & pourquoy l'on peut passer à telle Consonance qu'on veut en quittant l'Vnisson. 240.

XIII. Determiner si les 4. 5. & 6. passages de la premiere table par lesquels on va de la Quarte à l'Vnisson, sont permis. 241.

XIV. Determiner s'il est permis de passer de la Quinte à l'Vnisson par la 7. & 8. maniere de la premiere table. 241.

XV. De 2. manieres dont on va de la Tierce mineure ~~d'aller~~ à l'Vnisson par mouuemens semblables disioints, dont l'vn a sa Basse, qui fait la Quinte en descendant, & le dessus la Tierce majeure, & l'autre a sa Basse qui fait-là la Tierce majeure en montant, & son dessus fait la Quinte, determiner quelle est la meilleure. 243.

XVI. Pourquoy plusieurs passages d'vne Consonance à l'autre ne sont pas bons, encore qu'ils n'ayent point de mauuaises relations internes: & pourquoy il n'est pas permis de passer de la Tierce majeure à l'Vnisson, comme il est permis de passer de l'Vnisson à la Tierce majeure. 244.

XVII. Expliquer la tablature vniuerselle des raisons Harmoniques, dont on peut composer toutes sortes de pieces de Musique à 2. 3. 4. & tant de parties que l'on voudra. 245.

XVIII. Expliquer 2. autres sortes de tablature qui peuuent seruir pour entendre la Theorie en chantant. 250.

XIX. Expliquer toutes les especes de characteres propres pour chanter la Musique, & monstrer comme les Iuifs, Arabes, Armeniens, Samaritains, & autres nations se peuuent conformer à nostre maniere d'escrire & de chanter la Musique. 251.

XX. Expliquer les figures, & la valeur des notes & autres characteres harmoniques de l'Europe. 255.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

XXI. Expliquer la maniere de chanter toutes ſortes de Duos à ſimple contrepoint, ou note contre note, & les regles qu'il faut obſeruer en cette ſorte de Compoſition. 256. *Où l'on void 3. ou 4. regles fondamentales de la Compoſition.* 256.

XXII. Donner la maniere de compoſer des Duos note contre note: où l'on void la vraye intelligence des regles de la Compoſition. 262.

XXIII. Conſiderer trois autres Duos, & tout ce qui eſt neceſſaire pour en compoſer tant qu'on voudra. 264.

XXIV. Monſtrer que l'on peut vſer de quelques Diſſonances dans les Duos à ſimple contrepoint, & la maniere de compoſer des Trios note contre note. 267.

XXV. Donner l'idée Theorique de l'Examen des Trios precedens. 269.

XXVI. Expliquer les autres parties de la Compoſition, & leurs proprietez, & comme l'on doit compoſer à quatre parties. 272.

XXVII. Expliquer la maniere de compoſer à cinq parties note cõtre note, & par conſequent à trois & à quatre parties. 276.

XXVIII. Conſiderer deux Compoſitions à ſix parties, faites par Euſtache du Caurroy. 279.

Propoſitions 12. du 5. liure de la Compoſition.

I. Expliquer ce qui appartient au contrepoint figuré, & donner des exemples des douze Modes. 283.

II. Expliquer la pratique des Diſſonances. *Où l'on void particulierement les exemples de la ſeconde, & de la neufieſme: Or les Imprimeurs ayant touſiours manqué depuis la page 191. qu'ils ont mis au lieu 291. iuſques à la page 323. qui commence à eſtre bien, ie marqueray les propoſitions ſelon que doiuent eſtre les nombres, & non ſuiuant leur erreur.*

III. Expliquer vne certaine eſpece de ſyncope Harmonique, que les Praticiens n'appellent pas ſyncope. 294. *Mais le Corollaire de la 5. propoſition donne des exemples des vrayes ſyncopes.*

IV. Expliquer la pratique du Triton, du Semidiapente, & de la Septieſme dans les Duos. 195.

V. Donner des exemples de toutes les Diſſonances dans les Compoſitions à 3. & 4. voix, & toutes les manieres poſſibles d'employer la Quarte. 298.

VI. Expliquer la pratique des Conſonances, & la ſuitte qu'elles peuuent garder entr'elles pour faire des Compoſitions agreables. 307.

VII. Expliquer les fauſſes relations, dont les Praticiens condamnent l'vſage. 312.

VIII. Expliquer les Cadences tant parfaites qu'imparfaites, & rompuës, dont on vſe en Muſique. 315.

IX. Expliquer les Fugues & contrefugues, auec les Guides, Conſequences & Imitations, & les Canons. 317.

X. Determiner ce qu'il faut obſeruer pour compoſer excellemment à 3. & 4. parties. 321.

XI. Expliquer la maniere de regler & battre la meſure de Muſique en toutes ſortes de façons. 324. *Voy ez la 18. propoſition du 3. liure des Inſtrumens.*

XII. Expliquer tout ce qui appartient aux Modes & tons des Grecs & des

¶¶¶

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Modernes. 325. Et puis on void les fautes de l'impreſſion du 5. & 6. liure, auec quelques aduertiſſemens fort notables.

Propoſitions 34. du 6. liure de l'Art de bien chanter.

I. Expliquer vne methode aiſée pour apprendre & enſeigner à lire & eſcrire la Muſique. 332. *Elle eſt de l'inuention de Monſieur des Argues.*

II. Expliquer vne autre methode pour apprendre à chanter & à compoſer ſans les notes ordinaires, par le moyen des ſeules lettres de l'Alphabet, ſans muances. 342.

III. Expliquer tous les characteres neceſſaires pour eſcrire & compoſer aiſément toute ſorte de Muſique, ſoit pour les voix ou pour toutes ſortes d'inſtrumens. 347. *Où l'on void deux cõpoſitions de du Caurroy à 7. & à 8. parties, note contre note; & la Main parfaite Harmonique de la Gamme.*

IV Apprendre à compoſer correctement en Muſique dans peu de temps. 351.

V. Expliquer la maniere de cognoiſtre ſi vne voix eſt bonne, & les qualitez qu'elle doit auoir. 353.

VI Expliquer la maniere dont on vſe pour former les voix à la cadence, & pour les rendre capables de chanter toutes ſortes d'Airs. 354. *Où l'on void vn aduertiſſement pour les Maiſtres qui enſeignent à chanter.*

VII. Expliquer les characteres neceſſaires pour ſignifier toutes les particularitez des Airs que l'on deſire reciter auec toute ſorte de perfection, & la maniere de bien faire les cadences & les tremblemens. 358.

VIII. Expliquer la methode de faire de bons chants ſur toutes ſortes de ſujets & de lettres. 360.

IX. Découurir les induſtries qui ſeruent à compoſer de bons chants. 362. *Où l'on void vn aduertiſſement particulier pour ce ſujet.*

X. Les Accens ſont en ſi grand nombre qu'il eſt quaſi impoſſible de les expliquer tous. 365.

XI. Les Accents font cognoiſtre le pays d'où l'on eſt, & quelquefois le temperament & l'humeur. 366.

XII. L'accent eſt vne modification de la voix, par laquelle on exprime les paſſions de l'ame naturellement ou auec artifice. 366.

XIII. Chaque affection de l'ame a ſes propres accents, dont elle exprime ſes degrez differens. 367.

XIV. L'on ne peut exprimer les Accents des paſſions ſans de nouueaux characteres. 369.

XV. Tous les Accents des 3. paſſions ont beſoin de neuf characteres differens pour eſtre marquez, à ſçauoir de 3. pour les 3. degrez de cholere, & de deux autres ternaires pour l'amour & la triſteſſe. 370.

XVI. Determiner ſi ces Accents ſe peuuent exprimer & faire en chantant la Muſique. 371.

XVII. Monſtrer l'vtilité que les Predicateurs & autres Orateurs peuuent tirer des Accents de chaque paſſions. 373.

XVIII. La Rythmique eſtablit & regle les mouuemens, leur ſuitte & leur mélange pour exciter, augmenter, entretenir, diminuer & appaiſer les paſſions. 374. *Où l'on void 27. exemples des mouuemens ou pieds metriques.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

XIX. Reduire toutes ſortes de mouuemens en vers, & expliquer pour cet effet la vraye prononciation Françoiſe des lettres de l'Alphabet. 376.

XX. Expliquer toutes les ſyllabes qui ſont longues, communes, ou briefues, & en donner des regles pour eſtablir la Proſodie Françoiſe. 381.

XXI. Expliquer tout ce qui conuient aux pieds, & aux vers meſurés, & particulierement à l'Hexametre & Pentametre, Dactiliques, & au Saphique. 384.

XXII. Expliquer les vers Phaleuces, Iambiques, Trochaïque, Alcmenien, & Aſclepiadeen. 387.

XXIII. Expliquer les Anapeſtes, Peoniques, Ioniques maieurs & mineurs, Choriambiques, Antiſpaſtiques, & autres. 389.

XXIV. Expliquer les eſſais que l'on a produit en ce ſiecle pour eſtablir la Proſodie & la Poëſie Metrique Françoiſe en faueur de la Muſique. 393. *Où l'on void vne Ode d'Horace en Muſique.*

XXV. Determiner la grande multitude des mouuemens qui ſe font en changeant les temps, ou des notes d'vne meſure dont on vſe en chantant. 396.

XXVI. Expliquer l'vſage de la varieté precedente des mouuemens ou des temps; & monſtrer que les Praticiens abuſent des dictions de ternaire & debinaire, lors qu'ils parlent de leurs meſures. 398.

XXVII. Expliquer la Rythmopœie, ou la methode de faire de beaux mouuemens pour toutes ſortes de ſuiets. 401. *Où l'vn void vn excellent branle à mener.*

XXVIII. Donner des exemples de toutes ſortes de mouuemens des anciens, & monſtrer ceux de nos vers rimez, & l'art de les trouuer en toutes ſortes de vers. 406.

XXIX. Donner des exemples de la diminution & de l'embelliſſement des Chants, & l'art de les orner, & embellir. 410. *Où l'on void des exemples des Sieurs Boëſſet & Moulinié.*

XXX. Expliquer la maniere de chanter les Odes de Pindare & d'Horace, & de rendre les vers François, tant rimez que meſurez, auſſi propres pour la Muſique, comme ſont les vers des Poëtes Grecs & Latins. 415. *Où l'on void vne Ode de Pindare & vne autre d'Horace en Muſique; & vn autre exemple de vers François meſurez.*

XXXI. Expliquer le Mode majeur & le mineur, le temps parfait & imparfait, & la prolation parfaite & imparfaite, auec les propres characteres des Praticiens. 420.

XXXII. Expliquer la maniere de Châter toutes ſortes de meſures ſous toutes ſortes de temps, ſans vſer des characteres precedens, & propoſer ce qui ſemble de plus difficile dans la Rythmique des anciens. 423.

XXXIII. Expliquer ce que S. Auguſtin a de plus particulier dans les ſix liures de ſa Muſique Rythmique. 424. *Où l'on void vne excellente Paraphraſe du Pſalme* Super flumina Babylonis, *en vers François, & pluſieurs remarques pour nos vers meſurez.*

XXXIV. Determiner s'il eſt à propos d'vſer de quelqu'vne des eſpeces du Genre Chromatic, ou Enharmonic des Grecs, pour chanter les vers rimez & meſurez auec autant de perfection comme eux. 438. *Où l'on void l'Octaue diuiſee en 24. Dieſes Enharmoniques, & les fautes de ce 6. liure, auec quelques autres qu'il faut toutes corriger auant que de lire ces liures, comme i'ay deſia dit en pluſieurs endroits.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table des Propoſitions

Propoſitions 20. du 1. Liure des Inſtrumens.

Où il faut remarquer que les Imprimeurs ont mal mis le tiltre de l'Harmonie vniuerſelle aux ſecondes pages iuſques à la cinquieſme.

I. Determiner combien il y a d'eſpeces de ſons, & d'inſtrumens de Muſique. 1.

II. Expliquer la matiere & la maniere dõt on fait les chordes des Inſtrumens. 3.

III. Determiner ſi l'on a fait les Inſtrumens Harmoniques à l'imitation des voix, ou ſi l'on a reglé les interualles des voix par ceux des Inſtrumens; & ſi l'Art peut perfectionner la nature, ou au contraire; & s'il faut iuger des choſes artificielles par les naturelles. 7.

IV. Quel eſt le plus agreable ſon de tous les Inſtrumens, & de quel Inſtrument l'on doit vſer pour regler les interualles Harmoniques. 9. *Où l'on void le Monochorde de Ptolomee.*

V. Demonſtrer toutes les diuiſions du Monochorde, & conſequemment toute la ſcience de la Muſique. 16.

VI. Demonſtrer que le Monochorde diuiſé en 8. parties égales contient toutes les Conſonances. 19.

VII. Expliquer la plus ſimple diuiſion d'vne chorde, pour luy faire produire les Conſonances, & les degrez Diatoniques. 20.

VIII. Expliquer les interualles, tant Conſonances que Diſſonances qui ſe treuuent aux reſidus de la chorde du Monochorde, apres que l'on y a marqué les degrez Diatoniques. 21.

IX. Expliquer toutes les Conſonances & les Diſſonances du Monochorde & Syſteme parfait, ſoit que l'on compare toute la chorde aux parties qui ſont les degrez Diatoniques, Chromatiques, & Enharmoniques, ou que l'on compare chaque degré ou ſon auec la chorde entiere, ou auec ſon reſte. De ſorte que le Monochorde & le Syſteme Harmonique eſt icy conſideré en toutes les façons qui peuuent ſeruir à l'Harmonie. 22.

X. Diuiſer toutes ſortes de chordes, ou lignes droictes, en autant de parties égales que l'on voudra, ſans changer l'ouuerture du compas priſe à hazard. 25. *Voyez encore la 17. propoſition du 4. liure qui ſuit.*

XI. Determiner le nombre des Aſpects, dont les Aſtres regardent la terre, & les Conſonances auſquelles ils reſpondent. 27.

XII. Expliquer la figure d'vn Monochorde particulier, & toutes ſes diuiſiõs. 32.

XIII. Expliquer la difference & la diſtance d'vne Conſonance ou Diſſonance à l'autre par le moyen du Monochorde; & la maniere de diuiſer vne meſme chorde moitié par moitié pour faire toutes ſortes de Conſonances & de Diſſonances. 35.

XIV. Expliquer vn autre Monochorde d'égalité, pour diuiſer le manche du Luth, de la Viole, du Ciſtre, & de tous les autres Inſtrumens touchez en 12 demy-tons égaux, & pour faire le Diapaſon & l'accord des Epinettes & des orgues. 37. *Voyez la 6. & 7. prop. du 2. liure, & la 9. du 4. liure ſuiuans.*

XV. Determiner combien les interualles de ce Monochorde d'égalité ſont moindres ou plus grands que ceux du Monochorde qui ſuit les iuſtes proportions: & ſi l'oreille en peut apperceuoir les differences. 39.

XVI. Quelle eſt la force de toutes ſortes de chordes, de quelque longueur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou groſſeur qu'elles ſoient; & l'eſtenduë de leurs ſons, depuis le plus graue iuſques au plus aigu: & conſequemment donner le poids neceſſaire pour rompre chaque chorde propoſée; & quel eſt le poids qui donne vne égale tenſion à toutes ſortes de chordes, ou differentes tenſions ſelon la raiſon donnée. 41. *page verſ. Voyez la 3 prop. du traicté Mechanique.*

XVII. En quelle raiſon ſe diminuent les retours & tremblemens des chordes. 43.

XVIII. Determiner quelle eſt la dureté des retours ou tremblemens de chaque chorde, & en quelle raiſon la dureté de l'vne eſt à celle de l'autre. 45.

XIX. Quelles ſont les vtilitez des mouuemens precedens pour la Medecine, les Mechaniques, &c. 45. *page verſ.*

XX. Determiner les tours & retours de chaque chorde ſuſpenduë par vn bout & libre de l'autre, auquel vn poids eſt attaché, & combien elle doit eſtre plus ou moins longue pour faire ſes retours plus ou moins tardifs, ſelon la raiſon donnée. 46.

Propoſitions 17. du 2. liure des Inſtrumens.

I. Expliquer la figure, les parties, l'accord, & le temperament du Luth. 45. *Où l'on void deux Inſtrumens antiques.*

II. Expliquer la conſtruction du Luth & la Pandore: comme il faut les monter en perfection, & comme l'on peut ſçauoir ſi les chordes ſont bonnes. 49. *Où l'on void les differentes ſortes de nœuds.*

III. Expliquer comme il faut diuiſer le manche du Luth, & y mettre les touches pour en iouër en perfection: où l'on void pluſieurs remarques des chordes, & de la difference de leurs ſons. 53.

IV. Expliquer les Genres & les Eſpeces de Muſique, & tout ce que les Grecs ont eſtably de principal dans leur Muſique. 56.

V. Que l'on vſe du Syſteme d'Ariſtoxene ſur le Luth, & les autres Inſtrumens, & ce qu'il a de defectueux, & d'auantageux. 58.

VI. Expliquer le temperament du Luth, de la Viole, &c. & monſtrer de combien chaque Conſonance ou Diſſonance eſt alterée. Où l'on verra les 3. Genres de Muſique dans leur perfection. 62.

VII. Que le ton majeur & mineur, l'Octaue, &c. peut-eſtre diuiſé en deux ou pluſieurs parties égales; & par conſequent que l'on peut diuiſer le Diapaſon en 12. demitons égaux. Où l'on a les deux moyennes proportionnelles, la duplication du Cube, & les touches de chaque Inſtrument en leur propre lieu. 65. *Voyez la 226. page.*

VIII. Determiner ſi le Diatonic qui eſt en vſage eſt le Synton de Ptolomée, ou celuy de Pythagore, d'Architas, ou d'Ariſtoxene, &c. Où l'on void les differentes Eſpeces des 3. Genres. 70.

IX. Expliquer la maniere de toucher le Luth en perfection, & de poſer chaque main ou doigt comme il faut pour en bien iouër. 76. *Où l'on void les conditions requiſes pour apprendre à en iouër, la ſituation de la main droitte, celle de la main gauche; les tremblemens, accents plaintifs, ſouſpirs tant ſimples que compoſez, & les traits de la main gauche.*

X. Expliquer les caracteres de la tablature, & pluſieurs obſeruations particulieres. 82. *Où l'on void 16. remarques pour iouër du Luth, & vſer de ſon manche en perfection.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

XI. Expliquer la maniere d'accorder le Luth en toutes ſortes de façons. 86.
XII. Expliquer la tablature du Luth & ſes accords, auec des exemples. 89.
XIII. Expliquer la figure, les accords, & la tablature de la Mandore. 93.
XIV. Expliquer les figures, l'accord, les tablatures & les batteries de la Guiterre. 95.
XV. Expliquer la tablature Eſpagnole, Italienne, Milanoiſe, & Françoiſe de la Guiterre. 96. *pag. verſ.*
XVI. Expliquer tout ce qui appartient aux Ciſtres. 97.
XVII. Expliquer la figure & l'accord du Colachon. 99.

27. *Propoſitions du 3. liure des Inſtrumens.*

I. Expliquer la matiere, la figure, l'accord & l'vſage de l'Epinette. 101. *Voyez ſa conſtruction dans la 22. prop. de ce liure.*
II. Expliquer la figure de l'Epinette, & la ſcience du Clauier parfait & imparfait; & comme il doit eſtre fait pour ioüer deſſus dans la parfaite iuſteſſe des Conſonances, ſans vſer du temperament. 107.
III. Expliquer la figure, les parties, le clauier & l'eſtenduë du Clauecin, auec deux Inſtrumens antiques. 110. L'on void auſſi vne nouuelle forme d'Epinette vſitée en Italie. 113.
IV. Expliquer la figure, la matiere & les parties du Manichordion auec tous ces 49. ſons, & auec l'Octaue diuiſée en 25. ſons. 115.
V. Expliquer trois ſortes de Clauiers ordinaires de l'Epinette, auec les interualles que l'on peut faire iuſtes deſſus. 117. & 118.
VI. De quelle longueur & groſſeur doiuent eſtre les chordes d'Epinette pour rendre vne parfaite Harmonie. 120. *Où l'on void deux Tables numeriques pour ce ſuiet.*
VII. Vn homme ſourd peut accorder le Luth, la Viole, l'Epinette, & les autres inſtrumens à chorde, & trouuer tels ſons qu'il voudra, s'il cognoiſt la longueur & groſſeur des chordes. 123. *Où l'on void la tablature des ſourds.* 125.
VIII. Que l'on peut ſçauoir la groſſeur & longueur des chordes ſans les meſurer, & ſans les voir, par le moyen des ſons. 126.
IX. Aſçauoir ſi l'on peut cognoiſtre la groſſeur d'vne chorde d'Inſtrument, ſans la comparer auec d'autres chordes. 127.
X. Determiner ſi l'on peut accorder le Luth, l'Epinette, la Viole, &c. ſans vſer des ſons ou des oreilles, par la ſeule cognoiſſance du different alongement des chordes. 128.
XI. Determiner de combien l'air eſt plus ſec ou plus humide chaque iour, par le moyen des ſons & des chordes. 130.
XII. De quelle groſſeur & longueur doiuent eſtre les chordes pour faire des ſons agreables, & dont on puiſſe iuger à l'oreille: & comme l'on peut ſçauoir le ton des chordes, lors qu'elles ſont trop longues, trop laſches, ou trop courtes, pour faire des ſons qui puiſſent eſtre oüis. 134.
XIII. Pourquoy il y a des chordes meilleures les vnes que les autres ſur les Inſtrumens: ce qui les rend fauſſes; le moyen de cognoiſtre celle qui doit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſonner le mieux ſur chaque Inſtrument, & celles qui ſont fauſſes. 135.

XIV. Combien l'on peut toucher de chordes ou de touches du Clauier de l'Epinette dans l'eſpace d'vne meſure, ou combien l'on peut faire de notes à la meſure ; & ſi l'Archet va auſſi viſte ſur la viole ; & ſi la langue ou la gorge peut en faire autant par ſes fredons. 137. *Voyez la 41. prop. du liure de l'Orgue, auec vne diminution de 64. notes à la meſure.*

XV. Determiner ſi l'on peut toucher les chordes des Inſtrumens ou leurs touches ſi viſte que l'oüye ne puiſſe diſcerner ſi le ſon eſt compoſé d'autres ſons differens, ou s'il eſt vnique & continu. 138.

XVI. De quelle viteſſe les chordes des Inſtrumens ſe doiuent mouuoir pour faire vn ſon. 140.

XVII. L'on peut ſçauoir combien de fois les chordes du Luth, de l'Epinette, de Violes, &c. battent l'air ; ou combien de fois elles tremblent, ou combien elles font de tours & de retours durant vn Concert, & en tel autre temps qu'on voudra. 140. *Où l'on void 2. Tables de la tablature du nombre des retours.* 142 *&* 143. *&* 8. *Corollaires fort conſiderables.*

XVIII. L'on chantera les meſmes pieces de Muſique par tout le mõde en meſme ton & ſelon l'intention du Compoſiteur, pourueu qu'on ſçache la nature du ſon. *Où l'on void vne nouuelle maniere de marquer ou battre la meſure.* 147. *auec 8. Corollaires fort notables. Voyez auſſi l'vnzieſme prop. du 5. liure de la Compoſition.*

XIX. L'on peut monter l'Epinette de chordes d'or, d'argent, de leton, & des autres metaux, dont les plus peſans deſcendent plus bas à cauſe qu'ils ont plus de mercure & moins de ſouphre. 151. *Voyez les poids & les ſons de toutes ſortes de metaux.* 152. 153. *&* 154.

XX. Expliquer la proportion de toutes les parties de l'Epinette, & ſa Conſtruction. 156. *Voyez encore la 22. propoſition*

XXI. Expliquer les nouuelles inuentions adiouſtées aux Epinettes & Clauecins 160.

XXII. Expliquer la figure des parties de dedans l'Epinette, & ſes barrures. 161. & la methode de la toucher.

XXIII. Expliquer la tablature du Clauecin, & tout ce qui la concerne, & la maniere d'en bien ioüer. 162.

XXIV. Expliquer la figure, l'accord, l'eſtenduë & l'vſage de la Harpe, tant ſimple qu'à 3. rangs, *depuis* 169. *iuſqu'à* 171.

XXV. Expliquer les figures antiques de la Cithare, du Siſtre, & des autres Inſtrumens des anciens Grecs & Romains. 172.

XXVI. Expliquer la figure, l'accord, l'eſtenduë, la tablature, & l'vſage du Pſalterion. 173. *pag. verſ.*

XXVII. Expliquer la figure, la matiere, les parties, l'accord, & l'vſage du Claquebois. 175.

28. *Propoſitions du 4. liure des Inſtrumens.*

I. Expliquer la figure, la matiere, les parties, l'accord, l'eſtenduë, & l'vſage des Violons. 177.

II. Expliquer la maniere de ioüer du Violon, & de mettre chaque doigt ſur les endroits de la touche, pour ioüer toutes ſortes de pieces, tant par b mol

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que par b quarre. 181.
III. Determiner s'il faut ajouſter vne cinquieſme chorde aux Violons pour y trouuer toute l'eſtenduë des modes ; & en quoy conſiſte la perfection de ſon beau toucher. 182.
IV. Expliquer la figure & l'eſtenduë de toutes les parties des Violons, & la maniere d'en faire des Concerts, auec vne fantaiſie de Muſique à 5. parties. 184. *Où l'on void auſſi deux Inſtrumens antiques.*
V. Expliquer la figure, la fabrique, l'accord & l'vſage de la Viole. 190. auec vne Cithare antique. 192.
VI. Determiner ſi la chorde touchée par l'Archet fait autant de tours & retours en meſme temps, comme celle qu'on touche du doigt. 196.
VII. Expliquer la capacité des Violes dans les Concerts ; la diuiſion & la ſcience de leurs manches, auec vne fantaiſie à 6. parties. 198.
VIII. Expliquer la figure, l'accord, & la tablature de la Lyre. 204.
IX. Determiner pourquoy vne meſme chorde touchée à vuide fait pluſieurs ſons en meſme temps. 208.
X. Expliquer la figure, l'accord, & l'eſtenduë de la Symphonie, & les Epinettes qui font le jeu de violes. 211. *Voyez la 7. remarque de la premiere preface generale, & l'aduertiſſement mis apres la 30. propoſition du 7. liure des Inſtrumens.*
XI. Expliquer les nouueaux Inſtrumens à chordes, & l'accord de la Lyre Italienne. 215.
XII. Expliquer la conſtruction, la figure, & les parties de la trompette marine, ou à chorde, & la maniere d'en ioüer. 217.
XIII. Expliquer les merueilleux Phœnomenes de la Trompette marine. 220.
XIV. Determiner à quelle puiſſance des Mechaniques ſe rapporte la force des cheuilles dont on bande les chordes des Inſtrumens. 222.
XV. Expliquer la maniere de diuiſer vne chorde ou ligne en tant de parties que l'on voudra auec l'ouuerture du compas priſe à hazard. 223.
XVI. Determiner ſi l'on peut marquer les 12. touches du Luth, par le moyen des ſegmens de la ligne couppée en moyenne & externe raiſon, *comme dit Salinas.* 224.
XVII. Examiner les manieres que Zarlin a donné pour diuiſer le manche des Inſtrumens en 12. demitons égaux, par l'inuëtion de 2. ou pluſieurs moyennes proportionnelles, ou autrement. 226. *Voyez la 4. & 6. remarque de la premiere preface generale.*
XVIII. Expliquer les Inſtrumens de la Chine & des Indes, auec leurs figures. 227.

Propoſitions du 5. liure des Inſtrumens.

I. Expliquer la nature du vent qui ſert à faire ſonner les Inſtrumens à vent, & ſi l'on peut vſer d'eau au lieu de vent. 225.
II. Expliquer combien il y a d'Eſpeces d'Inſtrumens à vent, & quel eſt le plus ſimple de tous. 226.
III. Expliquer la figure, la matiere, & les ſons de la ſeringue ou du ſifflet de Pan. 227.
IV. Expliquer les chalumeaux à vn ou pluſieurs trous. 229.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

V. Expliquer la figure, l'eſtenduë, & la tablature de la fleute à trois trous 231.
VI. Expliquer la figure, l'accord, l'eſtenduë, & la tablature du Flajolet 232.
VII. Expliquer le Diapaſon des Flajolets, & la maniere d'en ſonner en perfection, auec vn Vaudeuille à 4. parties. 234. *& auec la tablature & l'eſtenduë de la Fleute à 6. trous.* 236.
VIII. Expliquer la figure, l'eſtenduë, la tablature, & l'vſage des Fleutes douces ou à 9. trous, auec vne Gauote à 4. parties. 237. & 240.
IX. Expliquer la figure, l'eſtenduë, & la tablature de la Fleute d'Alemand, & du Fifre. 241. auec l'exemple d'vn Air de Cour à 4. parties. 244.
X. Expliquer toutes ſortes de Trompes & de Cors de chaſſe; & leur Fnguicheure. 244.
XI. Expliquer la figure, la matiere & les parties de la Trompette. 247. auec ſon eſtenduë. 249.
XII. Expliquer pourquoy la Trompette ne peut faire les degrez en bas qu'elle fait en haut: & pourquoy elle fait l'Octaue dans ſon premier interualle, la Quinte dans le ſecond, &c. 249.
XIII. Expliquer pourquoy la Trompette ne fait pas la Sexquiſexte dans ſon 5. interualle; & qu'elle quitte le progrez qu'elle auoit ſuiuy iuſqu'au 6. ton, pour faire la Quarte, puis qu'elle l'auoit deſia faicte aux 3. interualle. 251.
XV. Expliquer pourquoy la Trompette ne ſupoſe pas chacun de ſes tons pour l'vnité, & par conſequent qu'elle ne fait pas l'Octaue à chaque interualle. 253.
XV. Expliquer comme l'on peut augmenter ou affoiblir la force de chaque ſon de la Trompette, ſans en changer le ton. 255.
XVI. Pourquoy la Trompette & les autres Inſtrumens à vent ne font pas touſiours les interualles dont nous auons parlé: & pourquoy ils font ſouuient le demiton ou le ton au lieu de l'Octaue, de la Quinte, ou de la Douzieſme, &c. 257.
XVII. Expliquer le Diapaſon de la Trompette, & la figure & l'vſage de la Sourdine. 259.
XVIII. Expliquer la maniere de ſonner de la Trompette, ſon vſage, & ſes fanfares militaires. 260.
XIX. Expliquer la tablature & les chanſons de la Trompette, par notes & par nombres. 262.
XX. Expliquer toutes les circonſtances de la Trompette, & ſon eſtenduë en toutes ſortes de façons, & ſes fanfares militaires. 267. *Où l'on void les tons des Cors de chaſſe.* 269.
XXI. Expliquer la figure, l'eſtenduë, & l'vſage de la Saquebute. 270.
XXII. Expliquer la figure du Cornet à bouquin; ſa matiere, ſon eſtenduë, & ſon vſage. 273.
XXIII. Expliquer d'autres figures de Cornets, & comme il en faut ſonner en perfection, auec vne Fantaiſie à 5. parties. 274.
XXIV. Expliquer la figure, l'eſtenduë, & l'vſage du Serpent Harmonique. 279.
XXV. Expliquer le Diapaſon des Serpens, des Trompettes & Saquebutes

¶¶¶¶

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour aller à toutes ſortes de tons, & pourquoy la diſtance du 3. au 4. trou, eſt plus grande que celle d'entre les autres. 281.
XXVI. Expliquer la Chalemie ou Cornemeuſe paſtorale, & ſes parties. 282.
XXVII. Expliquer l'accord, l'eſtenduë & l'vſage de la Chalemie. 285.
XXVIII. Expliquer la figure & les parties de la Muſette, & de tous ſes chalumeaux, & les Tornebouts d'Angleterre. 287.
XIX. Expliquer l'eſtenduë, la tablature, & l'vſage de la Muſette, auec ſa chanſon. 291.
XX. Expliquer la figure, l'eſtenduë, & les parties de la Sourdeline, ou Zampogne. 293.
XXI. Expliquer la figure, l'eſtenduë, la tablature, l'accord, & l'vſage des grands Hauts-bois. 295.
XXII. Expliquer la figure, la grandeur, l'eſtenduë, & l'vſage, des Baſſons, Fagots, Courtauts & Ceruelats. 298.
XXIII. Donner d'autres figures des meſmes Inſtrumens, & vne Pauanne à 6. parties, pour ioüer deſſus. 303.
XXIV. Expliquer la figure & l'vſage de la Cornemuſe, & des Hauts-bois de Poitou. 305. auec vne chanſon à 3. parties. 397.
XXV. Expliquer tous les autres Inſtrumens à vent, & particulierement ceux des Indes. 308.

25. *Propoſitions du 6. liure des Orgues.*

I. Expliquer la figure, & les parties des Cabinets d'Orgue. 309.
II. Expliquer la conſtruction de l'Orgue, & de toutes ſes parties. 312. *Voyez la 44. propoſition.*
III. Determiner le nombre des jeux de l'Orgue, tant ſimples que compoſez. 316. *Voyez la 31. propoſition.*
IV. Expliquer la proportion de la longueur & largeur des tuyaux d'Orgue, & la pratique des Facteurs. 318.
V. Quelle doit eſtre la longueur & la hauteur de la bouche des tuyaux : & la largeur & l'eſpaiſſeur des languettes. 319.
VI. Expliquer la maniere de ietter, forger, & applatir le plomb & l'eſtain, pour faire les tuyaux, & de les ſoûder, & de compoſer la ſoûdure. 321. *Voyez la 17. propoſition.*
VII. Expliquer ce que les tuyaux bouchez & à cheminée ont de particulier. 322.
VIII. Expliquer la matiere, la proportion, & la fabrique des tuyaux à anches. 323.
IX. Comme il faut tailler & conſtruire les Echalottes des anches. 326.
X. Expliquer le Diapaſon, & la conſtruction des voix humaines. 327.
XI. En combien de façons on peut hauſſer ou baiſſer le ton des tuyaux & des anches, ſans changer leurs longueurs & leurs largeurs; & de quels Accordoirs vſent les facteurs. 329.
XII. Determiner ſi l'on peut faire vn Orgue, dont tous les tuyaux ſoient de meſme hauteur, & en quelle raiſon doiuent eſtre leurs largeurs pour faire tels ſons que l'on voudra. 331.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

XIII. En quelle raiſon doiuent eſtre les tuyaux de meſme groſſeur pour faire les interualles requis : & ſi l'on peut faire vn Orgue dont tous les tuyaux ſoient de meſme groſſeur. 333.

XIV. Quelle doit eſtre la raiſon de la largeur des tuyaux à leur longueur, pour faire tous les degrez d'vne ou pluſieurs Octaues ; & donner vn Diapaſon tres-iuſte. 334.

XV. Expliquer toutes les Eſpeces de Diapaſons, & de Canons ou regles Harmoniques, dont on peut vſer pour perfectionner les Orgues. 338.

XVI. Expliquer le plus aiſé & le plus parfait Diapaſon des Orgues que l'on ſe puiſſe imaginer, lors qu'on vſe du temperament, & que l'on ne veut que 13. ou 20. marches ſur l'Octaue ; & la maniere d'accorder parfaictement les Orgues. 341.

XVII. Expliquer les differentes ſoudures, dont on peut vſer pour faire des tuyaux de toutes ſortes de metaux. 344.

XVIII. Expliquer ſi les tuyaux de differents metaux ſont à l'Vniſſon, quand ils ſont égaux en grandeur, & ſi leurs differentes figures les font changer de ſon. 346.

XIX. Expliquer les differens interualles que font les tuyaux, par le moyen du vent different qu'on leur donne. 346.

XX. Expliquer les proprietez particulieres de chaque jeu de l'Orgue ; & pourquoy l'on n'apperçoit pas les Diſſonances de l'Orgue. 347.

XXI. Si l'on peut adiouſter de nouueaux jeux à l'Orgue. 348.

XXII. Expliquer la ſcience du Clauier des Orgues, & combien il doit auoir de marches pour comprendre les trois Genres de Muſique. 349.

XXIII. S'il eſt expedient de changer les Clauiers ordinaires, & en quoy conſiſte l'vſage du Clauier parfait : où l'on void l'explication du Clauier de 27. & de 32. marches. 353.

XXIV. Expliquer la maniere dont ſe fait le ſon dans les tuyaux d'Orgue. 358.

XXV. Pourquoy les jeux de l'Orgue ſe deſaccordent, & quels jeux y ſont plus ſuiets à ſe deſaccorder. 359.

XXVI. S'il faut plus de vent pour faire parler les grãds tuyaux que les moindres, & en quelle maniere les facteurs le meſurent. 360.

XXVII. Pourquoy les grands tuyaux font des ſons plus graues que les moindres. 361.

XXVIII. Pourquoy 2. ou pluſieurs tuyaux tremblent en parlant enſemble, lors qu'ils ne ſont pas d'accord, & comme ſe fait le jeu du tambour. 362.

XXIX. Expliquer la maniere d'accorder les Orgues tant iuſtes que temperées. 363. *Liſez la page* 383.

XXX. Si l'on peut ſuppleer la iuſteſſe & la bonté de l'oreille pour accorder l'Orgue, ſans vſer de l'oüie. 366.

XXXI. Expliquer 22. ſimples jeux, & 24. compoſez de l'Orgue, auec les 12. ſimples, & les 12. compoſez de ſon Poſitif. 371.

XXXII. Qu'vn Cabinet d'Orgue, ayant ſeulement 8. ſimples jeux, peut en auoir 247. compoſez & tous differens. 376. *Voyez les 4. Corollaires qui contiennent beaucoup de choſes notables pour les proprietez des jeux & des apeaux.*

XXXIII. Expliquer la differente force des poids qui preſſent les ſoufflets, ſuiuant les differentes inclinations de leurs couuercles. 376. *Voyez les 2. premieres propoſitions du traitté Mechanique.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

XXXIV. Expliquer la conſtruction, la grandeur, les parties, les poids, & toutes les autres proprietez des ſoufflets. 377.
XXXV. Expliquer comme il faut conſtruire les jeux d'Orgue, pour prononcer les voyelles, les conſones, & les dictions. 380.
XXXVII. Expliquer la maniere de viſiter les Orgues, & de connoiſtre & reparer les fautes des facteurs. 382.
XXXVIII. Expliquer vne methode vniuerſelle pour le Diapaſon des Inſtrumens, pour la diuiſion du Monochorde, & du manche des Inſtrumens; où l'on void vne nouuelle Theorie de Muſique. 384.
XXXIX. Aſçauoir ſi les anciens ont eu des Orgues, & remarquer ce qui manque dans ce traicté. 387.
XL. Expliquer la tablature de l'Orgue, auec la Muſique compoſée par le Roy, & les qualitez d'vn excellent Organiſte. 390.
XLI. Expliquer les plus grandes diminutions qui ſe puiſſent faire ſur le Clauecin, & ſur l'Orgue. 393.
XLII. Pourquoy le tuyau bouché fait deux ſons en meſme temps, leſquels font le Douzieſme enſemble. 395.
XLIII. Expliquer la groſſeur & largeur des tuyaux, & de leurs bouches, ſuiuant la pratique de ceux qui font les grandes Orgues. 398.
XLIV. Expliquer la conſtruction & les parties d'vn grand jeu d'Orgues, & d'vn petit Cabinet; où l'on verra diſtinctement & clairement ce qui eſt plus confuſément & plus obſcurement dans la 2. propoſition. 399.
XLV. Entre 2. lignes droittes inégales données trouuer 2. moyennes proportionnelles, pour diuiſer le Diapaſon des Orgues en 12. demitons égaux. 408. *Voyez les 2. Aduertiſſemens.*

21. *Propoſitions du 7. liure des Inſtrumens de percuſſion.*

I. Determiner le nombre des Inſtrumens de percuſſion, & quel eſt le plus excellent. 1.
II. Expliquer l'inuention, l'antiquité, les noms, & la benediction des Cloches. 1.
III. Expliquer la grandeur, & la matiere dont on peut faire les Cloches: quelle eſt la meilleure matiere de toutes, & pourquoy le ſon des grandes eſt plus graue que celuy des moindres. 3.
IV. Expliquer toutes les parties d'vne Cloche, & la proportion qu'elles doiuent auoir entr'elles pour faire des tons agreables. 5.
V. Expliquer la figure exterieure & l'interieure d'vne Cloche auec les traits de compas, dont vſent les fondeurs pou faire les moules. 6.
VI. Expliquer la fuſion des métaux ſans feu, ou auec feu, ceux qui ſe fondent plus aiſément, & comme ils s'engendrent en terre. 8.
VII. Quelle doit eſtre l'eſpaiſſeur des Cloches pour faire toutes ſortes d'accords; & quel eſt le Diapaſon, ou la Brochette des Fondeurs. 9. *Où l'on void le veritable Diapaſon des eſpaiſſeurs.*
VIII. Expliquer le Diapaſon des Fondeurs pour la grandeur des Cloches, & donner le veritable. 13.
IX. Determiner ſi les Fondeurs doiuent faire le ton mineur ou le majeur pour l'accord de deux Cloches. 15.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

X. Leſpaiſſeur d'vne cloche eſtant donnée, trouuer ſa grandeur & ſon poids, ſa peſanteur ou grandeur eſtant données, trouuer ſon eſpaiſſeur : l'vne des choſes precedentes eſtant données, donner le ton de la Cloche ; & ce ton eſtant cognu, trouuer ſon poids, ſon bord & ſa grandeur. 16.
XI. Trouuer la grandeur ou ſolidité d'vne Cloche, par le moyen de l'eau. 19.
XII. Trouuer combien il y a d'eſtain, de cuiure, ou d'autre métal en toutes ſortes de Cloches ; & ſi les Fondeurs ont ſuiuy la loy & la doſe qui leur a eſté preſcrite. 21.
XIII. Si l'on peut faire des Cloches qui nagent ſur l'eau, ou ſur les autres liqueurs. 23.
XIV. Determiner la difference des ſons que font les Cloches de meſme grandeur, lors qu'elles ſont de differens métaux. 24. *Où l'on void la difference des peſanteurs, & des ſons de toutes ſortes de métaux.*
XV. Combien les Cloches de differents métaux doiuent eſtre plus ou moins grandes pour faire l'Vniſſon, ou tel autre interualle qu'on voudra. 26.
XVI. Donner la peſanteur de 12. Cloches de differens métaux, & la methode vniuerſelle pour trouuer la difference de leurs peſanteurs, par le moyen de l'au ou des autres liqueurs. 28. *Où l'on void des tables fort exactes de la peſanteur de toutes ſortes de metaux.*
XVII. Expliquer comme l'on peut faire des ſons differents auec vne meſme Cloche ou meſme verre: & ſi l'on peut cognoiſtre la quantité de l'eau ou du vin qu'ils contiennent par leurs ſons differens. 32. *Où l'on void de merueilleuſes experiences.*
XVIII. Pourquoy vne meſme Cloche fait pluſieurs ſons differens en meſme temps. 36.
XIX. Comme ſe fait le ſon des Cloches, & de tous les autres Inſtrumens de percuſſion. 37.
XX. De quelle diſtance l'on peut oüir les Cloches, & ſi le ur ſon peut eſtre auſſi fort que le bruit du canon ou du tonnerre. 40.
XXI. Expliquer la figure des Carillons pour faire des Concerts, & la maniere de diſcourir par leur moyen. 41.
XXII. comme il faut pendre les Cloches pour les rendre aiſées à ſonner, & de quelles machines on peut vſer pour les monter. 43.
XXIII. Expliquer les proprietez naturelles & miraculeuſes des Cloches. 46.
XXIV. Expliquer la matiere, la figure, le ton & l'vſage des Caſtagnettes & des Cymballes. 47.
XXV. Expliquer la matiere, la figure & l'vſage de la Rebube ou Trompe. 49.
XXVI. Expliquer la matiere des Tambours, & les termes dont on exprime toutes leurs parties. 51.
XXVII. Quelle doit eſtre leurs grandeurs pour faire vn Concert enſemble à pluſieurs parties. 54.
XXVIII. Expliquer la tablature des Tambours, & leurs differentes bateries. 55.
XXIX. Expliquer la conſtruction des Inſtrumens compoſez. 57.
XXX. Donner l'abregé du traicté des Genres, & des modes de Monſieur Doni Secretaire du ſacré Conſiſtoire. 58. *Voyez l'Aduertiſſement.*
XXXI. Donner les Eloges des hommes illuſtres en la Theorie & pratique de la Muſique. 6. *Où lon void deux pieces de Muſique, l'vne à 6. & l'autre à 5. par-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ties. 62. & 66. auec la verſion du Symbole de S. Athanaſe en vers François. 69.
& les Erata de tous les liures qu'il faut corriger, auec quelques aduis, & vn Eſſay moral des Mathematiques.

18. *Propoſitions du 8. liure de l'vtilité de l'Harmonie.*

I. Qu'il n'y a quaſi nulle ſcience ou profeſſion, à qui les liures Harmoniques precedens ne puiſſent ſeruir. 1.

II. Monſtrer l'vtilité de l'Harmonie pour les Predicateurs & autres Orateurs. 4. *Où l'on void ſix Aduertiſſemens pour les Predicateurs.*

III. Monſtrer l'vſage des Mathematiques en faueur des Predicateurs, & le moyen d'en tirer des motifs d'humilité.

IV. En quoy l'Harmonie & les autres parties des Mathematiques peuuent ſeruir à la vie ſpirituelle. 20. *Où l'on void 4. notables Aduertiſſemens.*

V. Expliquer les figures & les proprietez des Sections Coniques, tant pour les miroirs, que pour les lunettes de longue veuë, & les échos. 28. *Où l'on void la maniere de meſurer la rondeur, & le demidiametre de la terre, par vne ſeule obſeruation: & 5. Corollaires fort remarquables.*

VI. Expliquer les vtilitaz de l'Harmonie pour les Ingenieurs, pour la milice, & pour les canons, dont on void les portées. 37. *Voyez 3. Aduertiſſemens.*

VII. Expliquer pluſieurs paradoxes de la viteſſe des mouuemens en faueur des Maiſtres, ou Generaux de l'artillerie. 42.

VIII. Que les Roys peuuent tirer de l'vtilité de nos remarques des ſons & des Echos. 44.

IX. Expliquer l'vtilité de l'Harmonie pour la Morale & la Politique. 46. *auec vn Corollaire en faueur des Iuges & des Aduocats, & l'Inſtrument de l'Harmonie mondaine.*

X. Expliquer les eſpeces des raiſons, & les termes dont elles doiuent eſtre exprimées. 51.

XI. Expliquer les quantitez & raiſons incommenſurables ou irrationelles. 53.

XII. La raiſon donnée ſe continuë en faiſant que le conſequent ait meſme raiſon à vn autre terme, que l'antecedent audit conſequent. 55.

XIII. L'addition des raiſons ſe fait en multipliant l'antecedent de l'vne par celuy de l'autre, & le conſequent par le conſequent, puiſque les produits contiennent vne raiſon compoſée des deux adiouſtées enſemble. 56.

XIV. On ſouſtrait vne moindre raiſon d'vne plus grande, en multipliant l'antecedent de l'vne par le conſequent de l'autre, & le conſequent par l'antecedent. 56.

XV. L'on multiplie la raiſon donnée, en prenant les puiſſances de l'antecedent & du conſequent de l'ordre determiné par le multipliant. 57.

XVI. On diuiſe la raiſon donnée en prenant les coſtez de l'antecedent & du conſequent du degré determiné par le diuiſeur. 58.

XVII. Expliquer d'vne autre maniere les precedentes operations des raiſons par le moyen des lignes. 59.

XVIII. Si les corps peſans deuiennent d'autant plus legers qu'ils ſont plus proches du centre de la terre, & rechercher quelle en eſt la raiſon. 61. *Où l'on void enfin les fautes de l'Impreſſion, & des remarques de la differente portée des canons.*

Fin de la Table des Propoſitions.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Premier Aduertiſſement.

Ie laiſſe les tiltres du Traicté des Obſeruations Phyſiques & Mathematiques; quoy qu'ils tiennent lieu de Propoſitions: parce qu'on les void à l'ouuerture dudit Traicté, lequel peut-eſtre pris pour le 20. liure de cét œuure.

Fautes de la Table precedente corrigées.

Encore que les pages ne ſoient pas marquées par nombres, ie les cotte neantmoins comme ſi elles auoient des nombres, afin que l'on en corrige les fautes qui ſuiuent: page 3. ligne 2. effacez *meſme*. l. 26. liſez *l'eſpace* pour *l'eſpece*. p. 5. l. 14. adjouſtez, *&*, deuant *s'il*. l. 38. *centres* pour *autres*. p. 10. l. 4. apres *differens*, adiouſtez *que l'on veut*. l. 14. *Art* pour *Air*. l. 25. *partie*. p. 12. l. 7 pres de la fin, *au nombre*. p. 15. l. 3. *de* pour *à*. l. 28. apres *monſtrer*, adiouſtez *la maniere*. l. 3. pres la fin, apres *conioint*, adiouſtez *qui*. p. 16. l. 10. *exterieures qu'interieures*. l. 30. liſez *de deux manieres d'aller de la Tierce mineure à l'Vniſſon*. p. 17. l. 7. pres la fin liſez *Fugues & Contrefugues*. p. 20. l. 20. *Conſonans & Diſſonans*. p. 21. l. 8. & 9. *durée*.

Second Aduertiſſement.

Ces pages vuides m'ont fait naiſtre l'occaſion de donner vn petit Abregé de la Muſique Speculatiue, pour ceux qui n'ont pas loiſir de lire nos Traittez tous entiers. Or il faut encore corriger les fautes qui ſuiuent, afin que le Lecteur n'aye nul ſujet de s'arreſter.

Page 147. du ſecond liure des Chants ligne 29. au lieu de *la 4. prop.* liſez *le 4. Corollaire de l'vnzieſme propoſition.*

Liure 1. des Inſtrumens. p. 40. l. 1. liſez $\frac{1}{11}$ l. 16. $\frac{1}{100}$ l. 23. $\frac{1}{360}$ l. 4. pres de la fin adiouſtez vn zero à 15000. p. 41. l. 2. & 3. effacez depuis *qui ſont*, iuſques à *qui ſuiuent*. l. 7. pres la fin effacez *douze*.

Liure 6. des Inſtrumens. p. 364. l. 22. pour *iuſtes* liſez forts: & puis effacez le reſte iuſques à la 26. ligne qui commence. Or. 5. lignes pres de la fin, pour *g reſol* liſez *c ſol*. p. 365. l. 15. & 16. effacez depuis *qui* iuſques à *mi*. l. 17. effacez *d'Amilare, & finit ſur celle*. l. 19. & 20. effacez depuis *de la* iuſques à *de là*, & au lieu *de la chorde*, liſez *de l'accord*.

Liure 7. des Inſtrumens de percuſſion, p. 2. liſez κώδωνι. p. 3 l. 13. *vſoient*. l. 23. *d'vn*, p. 11. dans le premier nombre du haut de la 3. colomne de la table adiouſtez 4 à la fin pour auoir 1554. p. 17. l. 12. eſcriuez 11. $\frac{7}{10}$ ou 11 $\frac{69}{100}$.

Abregé de la Muſique ſpeculatiue.

Article I. Le ſon n'eſt autre choſe qu'vn battement d'air, que l'oüye apprehende lors qu'elle en eſt touchée. Or les deux principales proprietez du ſon conſiſtent dans la force & dans les qualitez que nous appellons *graue & aigu*. Sa force eſt d'autant plus grande qu'il eſt fait par vn batement d'air plus violent: & ce batement eſt d'autant plus violent, que l'on frappe vne plus grande quantité d'air en meſme temps.

Quant à ſa grauité, elle eſt d'autant plus grande, qu'il ſe fait par des batemens plus tardifs; & par conſequent il eſt d'autant plus aigu qu'il ſe fait par des batemens plus viſtes; par exemple s'il ſe fait vn ſon dans vn temps donné par 50. batemens, & vn autre ſon en vn temps égal par 100. batemens, ce dernier ſon ſera deux fois plus aigu que le premier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. Lors que deux ou plusieurs sons se font ensemble & en mesme temps, on les appelle Cosonans, quand ils s'accordent bien, & qu'ils plaisent à l'ouye & à l'esprit. Or la raison de ces accords se prend de l'vnion desdits sons, de sorte qu'ils font des accords d'autãt plus doux, qu'ils ont leur vnion plus estroite & plus grande, comme l'on espreuue à l'Vnisson, à l'Octaue, au Diapente, &c.

L'Vnisson est l'vnion ou le meslange de deux sons faits par vn nombre égal de batemens d'air; L'Octaue est le meslange de deux sons, dont le plus graue est fait par vn batement, & le plus aigu par deux; & le Diapente est le mélange de deux sons, dont le plus graue se fait par deux batemens, & le plus aigu par trois.

Toutes les simples Consonances sont comprises & expliquées par les 6. premiers nombres. 1. 2. 3. 4. 5. & 6. car l'Octaue est d'vn à 2. la Quinte de 2. à 3. la Quarte ou le Diatessaron de 3. à 4. le Diton ou la Tierce majeure de 4. à 5. & la mineure de 5. à 6. Or ils representent le nombre & la comparaison de leurs batemens.

III. L'Octaue est la plus douce de toutes, apres l'Vnisson; parce que ses batemens s'vnissent plus souuent ensemble: car le premier batement du son aigu s'vnit auec la premiere partie du batement du son graue, & le second batement auec la derniere partie: où bien ses batemens s'vnissent de 2. coups en 2. coups: ceux de la Quinte de 3. coups en 3. coups, &c.

Et lors que l'vnion est égale de la part du son aigu, & inégale de la part du graue, la Consonance qui vnit également ses sons de la part de l'vn & de l'autre est plus douce: par exemple les batemens de la Quinte s'vnissent de 3 coups en 3. coups, à l'égard du son aigu, & de 2. en 2. à l'égard du graue. Mais la Douziesme vnit ses sons à chaque coup, à l'égard du graue: c'est pourquoy elle est plus douce.

IV. Puisque le poids ne peut faire monter vne chorde à l'Octaue, s'il n'est quadruple, l'on peut dire que le son aigu de l'Octaue est 4. fois plus pesant que le son graue. Mais quand les chordes sont differentes en longueur, & d'égale grosseur & matiere, le poids qui doit faire monter la chorde 2. fois plus longue à l'Octaue, doit estre Octuple, parce que le quadruple met seulement la chorde double à l'Vnisson de la souzdouble; & puis le quadruple la fait monter à l'Octaue.

V. L'on peut dire que 230. toises sont la propre mesure des sons droits; puis qu'ils font ce chemin dans le temps d'vne seconde, soit que le vent fauorise, où qu'il soit contraire, & que les sons soient forts ou foibles: & que 162. toises sont la mesure des sons reflechis, puisqu'vne syllabe prononcée le plus viste que l'on peut, va frapper la muraille éloignée de 81. toises, & puis il reuient à l'oreille dans le temps d'vne seconde minute. Or si le son se fait par des cercles semblables à ceux qui se font sur l'eau, il est certain que l'émotion de l'air qui porte le son, est 1870. fois plus viste que la motion de l'eau; d'où l'on peut conclurre que l'air est 1870. fois plus aisé à mouuoir, plus liquide, moins resistant & plus leger que l'eau.

L'on trouuera les preuues de cét Abregé auec vne grande multitude d'autres speculations, & de plusieurs obseruations & experiences dans les 19. liures, & particulierement dans le Traicté des Obseruations.

FIN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table des xix. liures de Muſique.

IE'AVOIS reſolu dans la premiere Preface generale de ne faire point de table de ces liures, à raiſon des differens commencemens que les Imprimeurs ont eſté contraints de marquer en recommençant pluſieurs fois les meſmes nombres, ſignatures, & Alphabets, parce qu'ils n'auoient point de notes de Muſique; mais l'vtilité qui reuient des Tables eſt ſi grande, comme m'ont perſuadé quelques perſonnes ſçauantes, que leur deſir & conſeil m'ont fait changer de reſolution. Mais afin que ceſte Table ſoit entenduë de tous, il faut remarquer que chaque lettre qui precede ou ſuit les nombres, ſignifie le liure dans lequel la matiere de la Table eſt contenuë: de ſorte qu'A ſignifie les 3. liures des mouuemens. a. le traicté des Mechaniques mis à la fin. B. le liure de la voix, & celuy des Chants, C, les 6. liures des Conſonances & de la Compoſition. D. les 6. premiers des inſtrumens. E, le 7. des inſtrumens de percuſſion, & F, le 8. de l'vtilité de l'harmonie: de ſorte que toutes les matieres qu'on trouuera deuant ou apres l'vne de ces lettres, apres laquelle il n'en ſuiura point d'autre, appartiennent au liure marqué par ladite lettre: & s'il en ſuit vne autre, tout ce qui la precede luy appartient: par exemple lors qu'on liſt à la lettre A. Aduis pour les miracles. 227. D. pour la Proſodie & la Metrique. 431. C. la lettre D. ſignifie que le premier aduis pour les miracles, eſt dans les liures des inſtrumens, à la page 227. & que l'aduis pour la Proſodie eſt dans les liures des Conſonances, page 431. & ainſi des autres; ce qu'il a fallu marquer vne fois pour touſiours, afin que l'on n'y ayt point de difficulté.

A. Signifie les 3. liures des mouuemens.
a. Le traicté des mechaniques.
B. Les 2. l. de la voix & des chants.
C. Les 6. liures des conſonãces.
D. Les 6. liures des inſtrumens.
E. Le 7. liure des inſtr. de Percuſſion.
F. Le 8. liure de l'vtilité de l'harmonie.

Quant aux nombres du haut des pages, ils ont quelquefois eſté mal cottez par mégarde, & particulierement depuis le nombre 290. du 5. liure de la Compoſition, car le nombre 191. qui ſuit, doit eſtre 291: laquelle faute a eſté continuée iuſques à 212. qui doit eſtre 312. & parce qu'il a fallu ratteindre le 6. liure, l'on a eſté contraint de ne mettre qu'vn nombre à chaque fueillet depuis 313. iuſqu'au commencement dudit 6. liure. Mais ces fautes de nombres, auſſi bien que celles des ſignatures, ſont de peu de conſequence, parce que la matiere & le ſens ſuiuent touſiours comme il faut. Or auant que de lire ces liures, outre les fautes marquées à la fin ou au commencement des Traitez, il faut encore corriger celles-cy. Page 343. du 5. liure de la Compoſition, l. 39. liſez *mineure* pour *maieure*, & RE pour MI. l. 4. R. pour V. page verſe de la 323. page l. 17. aprez *trouue*, liſez *dans*. p. 324. l. 40. *Quant*. p. 325. l. 23. *autres*. p. verſe l. 21. effacez, &. p. 328. l. 21. liſez *ligne*. p. 330. l. 19. *pierres* pour *pieces*. l. 23. *pouſſent*.

A

A, E, I, O, V, faites en riant, ce qu'elles ſignifiét 63. B. faites par les tuyaux d'orgue. 381. D
Abregé du traité des mechaniques. 227. A. abregé de l'orgue. 407. D. des harmoniques de Ptolomée. 56
Accord du Luth en 3. manieres. 46. des violons. 185 des Violes. 193. de la Lyre. 206. & 216. des inſtrumens par l'allongement des chordes. 129. du Tuorbe. 88. du vieil & nouueau ton du Luth. 87. temperé des Organiſtes. 363. ſans l'oreille. 367. de l'Orgue. 382
Accordoirs d'Orgue. 331
Accents plaintifs, & leurs caracteres. 80. D. des paſſions. 365. de Muſique. 371. vtiles aux Predicateurs. 375. C
Aduis pour les miracles. 227. D. pour la Proſodie & la Metrique. 431. C
Agreement des conſonances diuiſées, & ſes cauſes de 100. à 129. C
Airs embellis. 411. C
Aigu & graue, le moyen d'en iuger. 28. B. contient le graue. 100. A
Air de combien plus rare & leger que l'eau. 32. 67. A. 2. F
Air exterieur & interieur produit le ſon. 7. A plus rare le iour que la nuict. 31. de combien plus ſec & humide par le moyen des chordes. 130. D. Air de Cour pour les fleutes d'Allemand. 235. Airs & leur perfection. 131. B. ſa grandeur & ſes ſignifications. 89
Alchymie & ſes principes. 156. D
Alphabet harmonique. 41. A
Allemandes ſur le Luth. 87. 88. & 89. ſur la Mandore. 44. page verſe. ſur la Guiterre 97. D

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſa definition. 164.B
Alphabet harmonique, 41.A
Alteration des chordes. 131.D
Anges comme ils peuuent parler. 54.B
Anagrammes & l'art d'en faire. 131.B
Antiphone ce que c'eſt. 43.C
Angle d'incidence comparé au ſinus de l'Angle rompu. 65.A
de contingence & ſes proprietez. 141
Analyſe ſpecieuſe. 412.D
Anches, leurs parties, & leurs figures. 324.D.303
Apeaux. 375.D
Apotome Pythagoric. 117.C
Artere vocale. 7.B
Architectes enſeignez pour ayder les voix. 25.B
Art d'apprendre à chanter ſans maiſtre. 46.B. imite & perfectionne la nature. 8.D. art de ſonner la trompette. 260. de iouer du flageollet. 235. du Luth depuis 76. iuſques à 92. du Cornet à bouquin. 275
d'embellir les Airs. 353, C. des mouuemens rythmiques. 401
Arcs des chordes de Luth. 173.A
Archimede excellent. 24.C
Arithmetique diuiſion des conſonances, & diſſonances. 96.& 120.C
Ariſtoxene expliqué. 58.D
Archet de la viole & ſa viteſſe. 137.D
Aſtres tombez d'vn meſme lieu. 103.A
Aſſemblage des parties de l'epinette. 156.D
Aſpects nouueaux des aſtres comparez aux conſonances. 27.& 28.D
Atmoſphere. 225.D
Auteurs de la Muſique Metrique & Rythmique. 430.C
Axiomes Mechaniques cinq, depuis 1. iuſqu'à 7. a.

B

BAIF premier auteur des vers meſurez François. 432.C
Bales de canon, leur viteſſe, leur portée, leur effet. 69.E
Baterie de la meſure. 324.C
Batements du Tremblant. 380.D. de l'air faits par la chorde. 141. comparez au rayon du Soleil. 138.C. batemens du Luth, font toute la Muſique. 137
Batteries de la Guiterre. 96.D
Barres, & barrures du Luth. 50. de l'epinette. 161.D
Balance & ſes proprietez. 2.3.& 4. a
Baſſe pourquoy fondement de l'harmonie. 207.C
Balancement deçà delà le centre de la terre. 209.A
Benediction, ou Bapteſme des cloches. 1.E
Benoiſt VIII. Pape. 254.C
Beauté de la Muſique, & ſon origine. 205.C
Bilious. 37. de dictions. 68.B
BI CI, NI ou Za. 7. note de Muſique 192.C
Bemol & Bequarre expliquez. 191.C
Bombarde harmonique. 300.D
Boëſſet excellent compoſiteur d'Airs. 91.D
Bois de differentes eſpeces diſtinguez par leurs ſons & leurs peſanteurs. 180.A
Bouche des tuyaux d'orgue. 319.D
Bourdon d'orgue. 369.D
Boëmienne & Balet. 171.B
Branles à mener & autres excellents. 405. C.& 169.B
Brachycatalectic & autres dictions de la poëſie Greque. 390.C

C

CAracteres Samaritains, Armeniens, Arabes, &c. 251.C
Cartilages du larynx. 4.B
Cabinet d'orgue. 310.D
Cantiques, *Benedicite* en vers, 86. & 161. B. le *Te Deum* en vers. 100.D
Canarie & autres eſpeces de chanſons, & de branles. 170.B
Cardan corrigé. 124.A.& 11.a.
Caſtagnetes & leur baterie. 48.E
Cauſe de reflexion. 163. A. des retours de la chorde. 161
Cadences principales des modes. 182.C.
leur pratique. 215
Canons & fugues auec exemples. 219.C
Carillons faiſans Muſique. 42.E
Caracteres de tablature. 82.D. des Fredons & diminutions. 358.C
Calles de l'epinette. 157.D
Certitude de l'œil & de l'oüye comparée. 82.B
Cercles du ſon comparez à ceux de l'eau. 9.A
Centre du repos de la chorde. 165.A
Cent conſonances & leurs raiſons. 108.C
Cercle expliquant toute la Muſique. 136.C
Chalumeaux de bled. 229. de Muſette. 289.D
Chanter par toutes ſortes de degrez ſans maiſtre. 16. B
Chanſon, ſa definition. 90. en iſſon, en quoy differe de la parole. 91. à quel moment elle commence d'eſtre Chant. 93.B. cõpoſée par le Roy. 391.D
Chanſons Canadoiſes & Ameriquaines. 148.C.
militaires. 246.264.D
Chants & regles pour en faire. 362.C.& depuis. 97 iuſques à 107.B
Chant donné quel rang il tient entre tous les poſſibles. 136. fait de 9. notes. 129. le meilleur de tous les poſſibles. 103.B
Chaſſis du ſommier. 313.D
Charles Quint iuge des Idiomes. 58.B
Chalemie. 285.D
Charmer, ce que c'eſt. 17.A
Chappes & tringles. 314.D
Cheutes des corps peſans examinées Arithmetiquement & Geometriquement. 89.A. depuis les eſtoiles, le Soleil & la Lune, en quel temps. 91. perpendiculaire comparée à l'oblique. 109. circulaire des poids. 132. cheute & ſa viteſſe 206.A
Cheuilles tirées des mechaniques. 222.D
Chifre tres-ſubtil pour les lettres ſecretes. 138.B
Chymie & ſes principes. 198.& 201.A. 154.D
Cinq axiomes mechaniques. 1.2.3.a
Cinq manieres de trouuer le milieu harmonic 92 & 3. autres dans la preface. C
Cinq remarques pour l'orgue. 390.D
Cinq parties du ton. 117.& 169.C
Cinq eſpeces du genre enharmonic. 75.D.& 5 de Diatonie. 73
Cinq choſes fort conſiderables pour les Airs. 358.C
Cithares antiques, & Siſtres. 173.D
Ciſtre, ſes accords. 97. diuiſion de ſon manche. 99. ſon exemple.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cinq aduertiſſemens pour la meſure. 401. C
Cinq tetrachordes des Grecs expliquez par notes. 174. C
Cinquante diſſonances & leurs raiſons. 109. C
Cinquante & huict Commas dans l'octaue. 126. C
Cinquieſme chorde neceſſaire aux violons. 183. D
Cylindres de differens metaux, leurs ſons, & leurs peſanteurs. 176. A
Claquebois ou ſcaleta. 175. D
Climats differens, cauſes des differentes prononciations. 60. B
Cloches nageantes ſur l'eau 23. E. leurs noms, leur matiere, & leur grandeur 1. 2. 3. de toutes ſortes de metaux de 25. à 32. leurs ſons & leurs poids differens. leur diapaſon, leur figure, &c. dans tout le 7. liure des cloches.
Clauecin double. 111. & 156.
Clauiers d'epinette & d'orgue. 117. & depuis. 351 iuſqu'à 357. D. & depuis 336. iuſqu'à 354
Clauiers de 27. & de 32. marches ſur octaue. 336
Cleron d'orgue. 370. D
Coin mechanique & ſa nature. 12. a
Combinations des 6. notes, vt, re, mi, fa, ſol, la au nombre de 720. & toute autre ſorte de combinations. 129. & dans tout le liure. 2. B. art de combiner. 107 leur vtilité. 41 A
Courante, & autres chanſons. 167. B 86. D
Couleurs comparées aux ſons. 100. B. 49. C
Conſones ſignifient naturellement, 74. dix neuf, & leur prononciation 67. leur formation. 57. B
Corde tenduë, ſi elle eſt également tenduë en toutes ſes parties. 77. A
Cordes bonnes & mauuaiſes diſcernées. 51. D leur matiere & leur façon. 3. & 5. leur force. 193. A. 42. D. & leur eſtenduë auant que de rompre: de differens metaux. 151. la diminution de leurs retours. 44. font 3. ou 4. ſons en meſme temps. 196. & 209. mobiles & immobiles. 175 C
Colombes meſſageres. 37. A
Conſideration notable du mouuement des cordes. 166. & 168. A
Concluſions ſubtiles. 226. A
Conſonances, s'il y en a. 1. multipliées deuiennent diſſonances 58. leur nombre. 83. C. comparées aux aſpects du Ciel. 28. & 29. D
Comma Pythagoric. 117. Comma mineur & maieur. 117. 127. & 163. il y en a 58. maieurs dans l'octaue. 126. C
Conſonances faites par les poids tombants. 135. C
Continuité du mouuement douteuſe. 74. A
Controuerſe des meilleurs inſtrumens. 11. D
Cordes en raiſon doublée des temps. 46. D. diuiſées tout d'vn coup en telles parties qu'on veut. 26. & 223
Coucou fait la Tierce mineure. 149. C
Conſonances trompeuſes. 212. C
Compoſitions de Duos, & à 3. 4. 5. & 6. parties. 278. 282. de ſimple Contrepoint. & 344. &c. à 7. & 8. 349. & 350. de Contrepoint figure à deux. 283. & 395. 418. à quatre. 300. C. & pluſieurs autres dans le 2. 4. & 5 des inſtrumens. compoſitions auec les lettres de l'alphabet. 345. C
Conſtruction du Luth. 49. D. de l'epinette. 159. de l'orgue. 313. & 399
Conditions requiſes pour bien ioüer du Luth. 76. D
Colachon d'Italie. 99. D
Cordes eleuant toutes ſortes de peſanteurs par le moyen du Soleil. 133. D
Concert Chanté à meſme ton par tout le monde. 147. D
Conſonances comparées aux Planettes, auſquelles chaque voix eſt appliquée. 9. B
Cornemuſe. 306. D
Cors de chaſſe. 245. D
Cornets à bouquin. 237. Art d'en ſonner. 275
Conternation, Conquaternation. 373. D
Conſtruction des ſoufflets. 377. du Tremblant. 399. D
Conſonances expliquées geometriquement. 386. D
Crampons du Manichorde. 116. D
Cris des paſſions des animaux, & de la poule. 51. B
Cromohorne. 370. D
Cymbales. 48. E

D

DAnces les plus belles de toutes les poſſibles. 158. leurs definitions, & origines. 165. B
Demonſtration des plans inclinez, & des puiſſances depuis 13. iuſques à la fin. a
Deſcription des ſections Coniques. 39. B. 60. A. & 28. 32 F.
Definition des Airs. 92. B
Degrez conioints & diſioints comparez. 27. B
Dechifrement ſubtil. 142. B
Denſité de l'air & de l'eau. 67. & 217. A. & 2. a
Deſcription d'vn plan égal. 115. & 119. A
Demi-tõs neceſſaires en la parfaicte muſique. 116. C. comparez aux commas. 125
Demi-ton maxime, maieur, mineur, &c. 116
Demi-tons inegaux comparez aux égaux. 132. C
Demi-tons égaux oſtent la fauſſe quinte, & octaue. 41. D
Degrez adioutez au Syſteme de Salinas. 156. C
Deſſus preferable à la Baſſe. 209. C
Deuidoirs harmoniques. 260. D
Decumanus fluctus. 160. D
Deux mille tuyaux dans l'orgue. 375. D
Deux moyennes proportionnelles demonſtrées. 408. D. & mechaniquement. 66
Defauts des orgues reparez. 382. D
Dictions du meilleur idiome. 66. B
Diafragme & ſes vſages. 3. B
Diſcours des Modes & Tons des anciens. 325. C
Diuiſions & eſpeces des chants & Airs. 95. B
Diminution des ſons & de la lumiere. 21. A
Dieu en quoy ſemblable à la lumiere. 109. B
Dimenſion des ſons. 28. A
Diſcours par les ſons des inſtrumens. 39. A
des tons des anciens comparez aux noſtres. 325. C
Diſtances de l'Echo. 56. A. & depuis. 213. iuſqu'à 220
Dioptrique, & refraction des ſons. 66. A
Difficultez du mouuement. 74. A. de la tenſion des chordes. 77. de la raiſon des poids, des chordes & des ſons. 191. de la Rythmique. 423. C
Diſtances des Planettes d'auec le Soleil. 104. A
Diminution des mouuemens violents. 225. A
Diuiſion tres-ayſée de l'octaue. 58. C
Diateſſaron, ou Quarte de 67. à 76. C
Diuiſion tres-ayſée de l'octaue. 58. C. des Conſonances & des raiſons. 90. de la Vingt-neufieſme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

93. diuiſion la meilleure de toutes les conſonances. 97
Diuiſion des raiſons. 58. F
Diuiſion Arithmetique plus douce que l'harmonique. 97. C
Diuiſion la meilleure de chaque conſonance. 93. C
Diuiſion de Fabius Colomna. 117. C. du ton en 5. parties. 169. auriculaire des chordes. 37. D. du manche du Luth. 57. des Violes. 199. & 202
Diſſonances. 113. combien deſagreables. 122. & 129 pratiquées dans les duos. 269. 190. 200 C
Dieſe Chromatique & Enharmonique. 116. C
Dixieme maieure faite par les vaches. 149. C
Diatonic, Chromatic & Enharmonic des Grecs. 174. C
Diapaſon de Kepler diuiſé en douze degrez. 189. C
Diminutions des Airs. 410. C
Diſpute entre Zarlin & Galilée. 8. D
Diuiſions du monochorde tres-parfaict de 17. à 25. D
Diuiſion circulaire du monochorde. 29. auriculaire des chordes. 37. d'Ariſtoxene. 60
Differences du monochorde d'egalité & du iuſte. 40. D
Diminution des tours & retours des chordes. 45. D
Diuiſion du manche du Luth. 57. des Violes. 199. & 202
Diatonic incité. 60. D. ſes eſpeces. 70. 150. C. & 73. D. 141. 143. C
Diuine Amaryllis en muſique. 90. 92. 125. D
Diapaſon du flageollet. 234. des trompettes. 257 du Serpent. 281. des Regales. 328 des Orgues. 336. & le plus parfait de tous. 341. de 12. demi-tons egaux. 345. vniuerſel des inſtrumens. 385. de la groſſeur des tuyaux. 398. D. des cloches de 10. à 16. E
Diſſonances des Organiſtes ne s'apperçoiuent pas. 348. D
Dix-ſept, ou dix-neuf ſons dans l'octaue. 353 D
Douze choſes remarquables dans la preface generale.
Douzieme plus douce que la Quinte. 63. & 65. comparée à l'octaue. 66. C
Douze degrez de Muſique. 116. C
Douleur plus ſenſible que le plaiſir. 131. C. ce que c'eſt ſelon ſainct Auguſtin. 428
Douze eſpeces de quintes. 182. & douze modes expliquez. ibid.
Dorien, Phrygien, Lidien. 326. C
Douze tranſpoſitions de chaque mode ſur le violon. 190. D
Doublette, jeu d'orgue. 369. D
Douzieme faite par vn ſeul tuyau. 396 D
Duplication du Cube par les ſons. 43. A. 408. D
Duos comparez aux ſimples chants. 189
plus doux que les Trios. 201. n'ont pas d'harmonie. 203
expliquez theoriquement & pratiquement. 265. par lettres. 351. C
Durée des tremblemens de chaque chorde. 45. D

E

Etriple. 67. B. 378. C. 405. & 431
Eau combien plus denſe que l'air. 32. 69. & 217. A. 2. & 3. F. de puits & de fontaine, & leur refraction. 65. A
Echos. 217. 218. & depuis 48. iuſques à 63. A
Echele literaire harmonique. 343. C
Egalité des tons. 61. D
Ellipſe deſcrite par le mouuement des poids depuis 56. iuſqu'à 68. & 137. A. 32. & 35. B. 31. F
Embelliſſement des Airs. 412. C
Enguicheure. 245. D
Empeſchemens & aydes des ſons. 25. A
Epinette & ſa conſtruction. 101. 106. & 113. D
Erreurs de l'œil & de l'oreille. 82. B
Eſcrire par notes de muſique. 139. B
Eſtenduë du violon. 179. ſon excellence. 183. D. militaire de la trompette. 263
Eſcriture nouuelle de muſique. 333. C
Eſſais de la poëſie metrique. 393. C
Eudisharmoſte. 160. D
Exemples des fauſſes relations. 213. de toutes ſortes de vers meſurez. 335. C. des 12. modes figurez. 284. des mouuemens rythmiques. 219. & 408. de toutes ſortes de Dances, de Branles & d'Airs de 163. à 179. B
Experiences. 162. 207. 195. C. de Fracaſtor. 28. des cheutes deſcrites vers le centre. 86. 111. 132. 138. A. merueilleuſes des tuyaux d'orgue depuis 331. iuſqu'à 346 D
Examen de l'opinion de Galilée. 104. A. des relations & paſſages des conſonances. 283. theorique des Trios. 269. C.
Excentricitez des Planettes. 104. A
Explication de l'abregé de l'orgue. 407. D

F

FAux-bourdons à 4. 5. & 6. parties de 273. à 282. C
Facteurs excellens d'epinette. 159. D
Facture des chordes. 3. D
Fagots Harmoniques. 198. 305. D
Fantaſie à 5. pour les violons. 188. pour les violes. 200. pour les cornets. 276. D. pour la Quarte. 300. C
Fautes à corriger depuis 73. iuſqu'à 77. E. & 440. C. & 327
Figure de la viteſſe des mouuemens, 89. & de la cheute des pierres, ſi la terre eſt mobile. 93. & du roulement des globes. 119. A. expliquant toute la muſique. 136. C. du monochorde parfait. 33. D. de l'epinette. 107. du manichordion. 115. du dedans de l'epinette. 161. & de tous les inſtrumens dans les 7. liures.
Fifre & ſa tablature. 244. D
Filler & batre les metaux. 5. D
Fleute Eunuque. 229. à 3. trous. 231
Fleute douce. 238. & d'Allemand. 241. D
Flajollet & ſa tablature. 233. 369
Force du poids tombant. 11. A
Foy diuine pourquoy receuë par l'ouye. 85. B
Foyers ou centres de l'Ellipſe, & des autres ſections coniques. 34. &c. B 59. &c. A 28. F
Force du ſon. 12. 216. A. force ſouſtenant le poids ſur vn plan. 121. A. & dans tout le traité mechanique. a. des arcs. 133. des chordes & cylindres. 193. de l'octaue moindre que celle de l'vniſſon. 52. des modes. 188. C. de toutes ſortes de chordes. 42. D

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fourniture d'orgue. 369.D
Fondeurs de cloches, & leurs erreurs depuis 10. iusqu'à 15.
Fredons & passages. 40.B. leur viteſſe. 157. D
Fueilles d'or comme elles ſe batent. 6.D
Fugues & leur pratique. 217. double de Claudin. 221. C

G

GAlilée examiné. 85. 95. 108. 112.144.156. & 221. A
Gaillarde.167.Gauote. 169. B
Gamme nouuelle.194.antique. 143.& 350.C
Genre compoſé.175.Surenharmonic. 13. Chromatic & Enharmonic. 174.& 63.D
Geometrie repreſentée par les ſons. 43.A
Genres & eſpeces de muſique comparez aux Nuances. 100. B
Geomerrique diuiſion de la Sexte mineure. 70.D
Geometrie des conſonances. 386,D
Gelotoſcopie,ou ſcience du ris. 63.B
Glote cauſe de la voix. 5.B
Groſſeur des chordes comme elle ſe meſure. 128.D
Graue & aigu,& leurs cauſes depuis 17.iuſqu'à 22. B.12. A
Guidubalde repris. 124. A. & au traitté a.
Guy Benedictin inuenteur des 6. notes de muſique,& ſa vie. 254. C
Guiterre & ſes bateries. 96. Guiterron. 92.D

H

HAutsbois. 295.302.& 306.D
Harmonique diuiſion des conſonances. 97. & en la preface. C
Harmonie irrationelle.132.& parfaicte.203. vtile à toutes ſciences.5. &c. F. à la vie ſpirituelle. 20.aux Predicateurs. 5. aux Roys. 44. à la morale. 47.aux Iuges. 49.&c. ce que c'eſt. 200.C
Harpe,ſon vſage.169.comparée à l'epinette. 167
Harpions. 170
Harmonique pyramide. 216.D
Hiſtoire notable du raecourciſſement des chordes. 131. D
Huict choſes à cõſiderer dans la viſite des orgues. 384.D. Huict eſpeces de chromatic. 74. huict manieres d'eſtablir le nombre des conſonances.116.huict demi-tons neceſſaires. 116. Huict eſpeces de notes. 255. C
Hyperbole,ſa deſcription & ſon vſage.32.F. 39.B

I

IArgon des oyſeaux, & ſon intelligence. 51.B
Idiome le plus excellent de tous. C. 65. B
Idiomes poſſibles,en quel nombre. 70. compoſé de 10.lettres.75.naturel. 79.B
Ieu du Piquet,& ſes varietez.133. 145.B. Fondamental de l'orgue. 106. D. des Anglois ſur la viole. 198.D
Ieux de l'orgue ſimples & compoſez. 317. 369. 388.D
Ignorance des hommes. 168.A
Impoſſibilité de ſouſtenir vn poids ſur le plan. 20. A
Imperfection en toutes choſes. 104.B
Incertitude de la grandeur du monde. 76.A
Inclination des plans.110. A. 13.a
Inſtrumens harmoniques, & leurs diuiſions. 2. faits à l'imitation des voix.7.les plus agreables. 13.D
Interualle propoſé diuiſé en 2.parties égales.65.D
Inuention des 2. moyennes.67. D. merueilleuſe pour l'epinette. 100. D
Inuenteurs des tons & des modes. 325.C
Inſtruction pour ioüer de la viole. 203. D
Inſtrumens de la Chine.228. de percuſſion. 1.E
Iris des chandelles.203.du priſme. 212. C.
Iugement du meilleur chant propoſé. 154. B

L

LArgeur, longueur & profondeur des ſons. 28. A
Larynx & ſes muſcles. 4.B
Langue & ſes mouuemens pour former les lettres. 57. B. n'eſt pas neceſſaire pour parler. 78. compoſée de 359360. dictions. 66. B. vniuerſelle par les notes. 41. A
Langage naturel. 74.B
Languettes de tuyaux. 321.D
Larigot d'orgue. 370. D
Lecture de muſique. 338. C
Lettres ſecretes par les ſons.39. A. labiales, gutturales, &c. 56.B
Lettres ou paroles comme doiuent eſtre miſes en muſique. 324. C
Ligne de direction.1.& 14. a. d'angle & de reflexion,de la cheute des pierres au centre. 97.A
coupée en moyenne & extreme raiſon. 225.D
Lignes conſiderables dans les ſons reflechis. 59
dans la parabole 60. & 64.A
Ligne de direction non parallele au plan,& ſa puiſſance. 14.& 15. &c. à
Lieuë de banlieuë. 216.A
Lieu de l'image des ſons. 57.A
L'œil,& l'oreille,leurs differences. 8.B
Lunettes de longue vûe par le moyen de la parabole. 61.A
Luth. 45. ſon temperament. 48.62. 65. ſa conſtruction. 49
ſa contrebrague,ſon taſſeau,ſa barrure,ſes touches, l'art d'en bien ioüer, les tremblemens, la tablature,les tons, & accords, depuis 49.iuſqu'à 79.Luth organizé. 91.D
Lyre nouuelle.100.& 206.Barberine. 216.D

M

MAin harmonique.143.C. & 350
Manieres de paſſer de chaque conſonance aux autres,theorique.234.& practique.308.&c.
Main droite & gauche, comme il en faut vſer ſur le Luth. 78.D
Martelemens. 8. C
Maniere de toucher chaque lettre de la tablature de chaque doigt.85. d'accorder le Luth. 86.D
Mandore,ſa tablature,ſes accords. 93. D
Manches des inſtrumens diuiſez par le monochorde d'egalité,ou par les vnze moyennes proportionelles. 38.68,202. D. manche de Ciſtre diuiſé. 98
Matiere de toutes les parties de l'epinette. 102.D
Manichordion. 115.D

A. Signifie les 3. liures des mouuemens.
a. Le traité des mechaniques.
B. Les 2. l. de la voix & des chants.
C. Les 6. liures des conſonãces.
D. Les 6. liures des inſtrumens.
E. Le 7. liure des inſtr. de Percuſion.
F. Le 8. liure de l'vtilité de l'harmonie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Manche de viole diuisé. 202. sa tablature. maniere d'en ioüer. 203. sa fantasie. 201. D
Manche diuisé par la ligne coupée proportionellement. 225. D
Mauduit, son eloge. 63. son *Requiem* à 5. voix. 65. E
Mathematiques, leur vsage pour les Predicateurs & spirituels, depuis 16. iusqu'à 28. F
Methode Françoise de chants comparée aux autres. 42. B
Metrique. 179. B
Mesure de la terre par la voix. 37. A. postes de la voix. 45. & 46. F, des hauteurs par les cheutes. 99. A. mesure de musique, & ses durées. 255. ou valeur des notes. 324. C. & comme elle peut estre également batuë par tout le monde. 149. D
Metaux, leur composition. 155. D. meslez comment recognus. 22. leur fusion. 8
Mercure, ses proprietez. 115. D
Methode de toucher l'epinette. 162. D
Mechanique des cheuilles. 222. D. son traitté entier en 36. pages. 2
Methode de sonner de la Saquebute. 272
Merueille des Cornets à bouquin. 276. D
Methodes aysées à chanter nouuelles depuis 332. iusqu'à 342. C
Mesure binaire, ternaire &c. 398. C. comme elle doit estre batuë. 324
Methodes de trouuer la pesanteur de l'air. 78. A. 32. C. 2. F
Mese du ton des anciens. 191. C
Miroirs bruslans à l'infiny. 61. A. & 20. F
Milieu Arithmetic, Geometric, & Harmonic. 91. 121. C
Misericordias Domini à 2, 3, 4, 5, 6 parties depuis 248. à 280. C
Micrologue de Guy Aretin. 254. C
Mouuemens naturels des poids descendans, leur viteſſe. 211. A. qu'elle ne peut suiure la ligne coupée en moyenne & extreme raison. 329. C. violents, & leur viteſſe. 330
Mouuemens des Airs. 177. B
Moresque. 771. B
Mouuement local. 75. A. mesme chose que le son. 7. violent. 212
Miraculeuses proprietez des cloches. 46. E
Monochorde de Colomna. 167. C. de Ptolomée. 15. le tres-parfaict de 17. à 25. d'egalité. 38. D
Moindre terme de l'octaue immobile. 55. A
Modes autentiques & plagaux. 182. C
Mode Dorien, Phrygien &c. 72. modes. les 7. de Ptolomée. 186. reduits à b mol & b quarre. 187. le moyen de les connoistre & leur force.
Mouuements conioints separez, semblables & contraires. 216. C. la viteſſe des naturels dans tout le 2. & le 3. liure. A
Modes & leurs 12. exemples de contrepoint figuré. 285. C
Moralité de la prouidence diuine. 146. D. & des actions meritoires. 211. Mathematique. 78. E notable. 430. C 17. 28. B 38. A. 118. 158. C
Monter l'epinette de chordes d'or, d'argent, &c. 151. D
Mode majeur & mineur, parfait & imparfait. 420. C
Mouuemens Rythmiques. 376. C. violents & leur viteſſe. 330. C. 224. 225. A
Muses pourquoy ainsi nommées. 1. B
Muscles & leur vsage. 2. &c. B
Musique apprend à bien parler. 29 de Louis XII. 45. propre pour la morale. 92. B. tres-ayſée. 137. C. nouuelle comparée à l'antique. 142. C
Geometrique. 386. D. Accentuelle. 365 des Grecs. 201. & 204. C. Platonique. 215
Muances superfluës & ostées. 134. 352. C
Musette. 288. de l'orgue. 375. D
Musiciens exhortez à bien viure. 146. & 148. D

N

NAzardement. 59 B
Nazard de l'orgue. 369 D
Nez & ses sons. 60. B
Neuf commas comparez au ton mineur. 123. C
Neufiesme & la Seconde, & leur pratique. 194. C
Neuf remarques pour le Luth. 90. D
Nombres de l'esprit sonores, iudiciels &c. 428. C
Nombres des dictions de deux consones. 66. de 10 consones, & 10. voyelles. 69 B. nombre des consonances. 111. C. nombre des retours d'vne chorde de Luth 46. 150. D. nombre des boyaux composant les chordes. 3. D
Noms infinis de chaque chose. 74. B
Nom propre de chaque ton & Mode. 148. 180. D
Notes suietes aux modes, au temps & à la prolation. 420. C. notes des 3. genres. 173
Nœuds de 10. sortes. 53. D
Nuances des couleurs & des sons. 100. & 198. B

O

OCtaue comparée aux couleurs. 103. B. pourquoy la plus douce des consonances, ses noms. 350. sa force. 52. diuisée en six manieres. 95. a plus de 58 commas. 126. diuisée en 12. demi-tons égaux. 132. 171. en 18. interualles depuis 154. iusqu'à 162. en 24. interualles. 163. en 31. sons. 167. Octaue de Fabius Colomna diuisée en 39. degrez. ibid. ses 22. especes. 180
Ode 1. de Pindare. 416. d'Horace. 395. & 418. mises en musique. C
Orgues de 4. fleutes. 388. auec tuyaux de mesme grosseur. 333. leur construction. 400. l'abregé. 407. deux cent vingt & vn tuyaux necessaires pour chanter *Agnus Dei*. 381. D
Oreille, si elle connoist les sons. 79. comparée à l'œil. 81. B
Ortografie nouuelle. 377. C
Origine de l'vniſſon. 7. des raisons. 35 de l'octane. 47. de la Quinte. 68. C

P

PAppus repris. 21. 2
Parabole donnant les 2. moyennes proportionnelles. 400. D. sa description. 37. ses proprietez. 49. 61. B 33. F. 60. A
Panture des cloches. 33. E
Pauses permises en vers. 427. C
Parallelepipedes de bois, leur force. 193. A
Paradoxes. 226. A. 43. F
Pancration. 25. & 133. D
Parler sans langue. 37. sans auoir ouy. 11. B

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Passages d'vne consonance à l'autre theorique. 234. pratique. 307. &c. C
Pandore. 12. & 53. D
Parole comparée au chant. 41. des Anges. 59. B
Parties du Luth. 49. D
Paroles comme doiuent estre mises en musique. 324. C
Patouille. 176. D
Parametre de la parabole. 60. A
Pauane. 166. Passemezze 304. D
Parole descrite en vers. 88. B. des sibilots. 54
Pesanteur de l'air comparée à l'eau. 2 F
de la moüelle de sureau. 129. 228 A. des bois & des metaux. 183. des cloches par le moyen du bord. 17. par l'eau. 19. E
Periodes des planettes. 104. A
Pedales d'orgue. 370. D
Phenomene & difficulté fort grande. 396. D
Phaleuces François. 387. C
Phonisçopie. 8. B
Physique incertaine. 75. A
Piece aux pointes, & aux mortaises. 157. D
Pilotes ou tirans. 314. D
Pie Iesu en musique à 6. parties du Caurroy. 61. E
Pierre tombant du heut d'vn mas de nauire. 153. A
Pindare chanté. 416. C
Plan incliné à l'infiny. 110. 113. &c 115. & 119. A
Plomb le temps qu'il descend en l'eau. 69. A. ietté & applati. 321. D
Plectrum antique. 172. D
Porte-vent de l'orgue. 318. D
Positif & ses ieux. 371. D
Poids des corps pres du centre de la terre. 61. F
Poids en quel temps descendent en l'eau. 69. A
Poësie mesurée. 384. C
Poissons luisans de nuict. 46. A
Point d'égalité des cheutes. 101. A
Poids poussé contre vne surface, sa force. 2
necessaire pour bander les chordes. 42. D
Postes de la voix. 37. A 45. F
Propositions eternellement veritables. 80. B
Predicateurs font les interualles de musique. 91. B. aydez par l'harmonie, & par les accents. 373. C. & 5. F
Prouerbe de musique. 91. B
Proprietez de la ligne coupée proportionnellement. 127. A
Proiection des rouës. 138. 147. & 149. A. proiection de la terre mobile.
Preludes de l'harmonie. 65. B
Proportion des cylindres pour faire les consonances. 177. A
Presses & leur force. 197. A
Principes de chymie. 197. A
Probleme excellent. 207. A
Premiere mode diuisé en 6. manieres. 184. C
Proprietez des modes. 187. C
Pratique facile à chanter. 192. C
Proportion de la ligne coupée proportionellement est trop grande. 330. C
Proprietez de chaque ieu d'orgue. 347. D. de la trompette. 220. D
Pratique des facteurs d'orgue. 98. D
Prestant de l'orgue. 369. D
Problemes plans & solide. 412. D
Predication Mathematique. 78. F
Prosodie Françoise & ses regles. 381. C
Prosper Gelotoscope. 63. B
Psalme 136. 433. en vers, excellens. C
Psalterion. 174. D
Puissances comparées aux lignes de direction. 2. & 19. 2
Puissance determinée soustenant vn poids donné sur vn plan incliné. 4. 5. 6. &c. 12. & 14

Q

Quadrature du cercle par les sons. 42. & 44. A
Qualitez des corps representez par le son. 19. & 24. A
Quarante & deux octaues expliquées. 186. A
Quarte comparée au zero. 59. sterile. 74 mauuaise. 81. comparée au Triton. 127. ses 3. especes. 180. & ses 6. especes. 181. C
Quatorze nouuelles especes d'octaue. 180. C
Quatre parties de la Musique. 211. expliquées par nombres. 428. &c.
Quatre sortes de mouuemens dans la Composition. 216. C
Quarte expliquée en toutes sortes de façons. 200. C. six Quartes d'Aristoxene, diuisée en 60. parties. 60. D
Quatre parties sur le Luth. 90. D
Quatre remarques pour les ioueurs de violon. 183. D. 4. autres remarques. 227. A
Quarte pratiquée en toutes les façons possibles. 200. &c. C
Quatre choses remarquables pour les Airs. 401. C
Quinte, sa nature. 60. moins douce que l'octaue. 61. & que la Douziéme. 63. & 65. plus douce que la Quarte. 72. C
Quinte fausse plus grande que le Triton. 126. C. ses 12. especes. 182. C
Quinze modes. 188. C

R

Rareté de l'air & de l'eau. 31. A. & 2. F
Rayons du Soleil pourquoy bruslans. 46. A
Rayon de refraction, rompu & d'incidence. 64. A.
Raison de la longueur des chordes aux retours. 157. A. des corps aux sons. 174. A
Raisons harmoniques prises à rebours. 160. A
Raison d'égalité & sa cause. 30. C
Raison de l'octaue est double, quadruple & octuple. 44. C
Raisons de la Musique tres-aysées. 105. des dissonances. 119. des suppositions. 104. C. des passages. 219. des interualles de la trompette. 249. &c. D
Raisons nombrées, ajoutées, diuisées, &c. 53. F
Remedes pour les vices de la voix. 45. B
Reflexions sur la difficulté d'apprendre à parler. 98. B
Regles des beaux chants. 97. & 99. B. 360. C
Reflexion des sons. 18. 49. de la lumiere. 61. A
Rencontre des sons & de la lumiere. 35. A
Refraction des sons. 63. de l'eau de puits, de fontaine, & de riuiere. 65. A
Retours des chordes comparez à leur longueur. 157. A
Repos des chordes. 159. A
Recits d'vne seule voix plus agreables que les Compositions. 198. C
Regles de la composition. 218. & 322. C. 222.

A. Signifie les 3. liures des mouuemens.
6. Le traité des mechaniques.
B. Les 2. l. de la voix & des chants.
C. Les 6. liures des consonãces.
D. Les 6. liures des instrumens.
E. Le 7. liure des instr. de Percussion.
F. Le 8. liure de l'vtilité de l'harmonie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Relations internes & externes des paſſages. 200. C
du Triton. 261. & 312. &c. C
Retours compoſez d'allées & de venuës. 151. leur viteſſe. 44. D
Regles de la tablature des ſourds. 123. C
Remarques excellentes des ieux de l'orgue. 374. 388. C
Relations fauſſes expliquées. 213. C
Reſſort de la reflexion des retours. 163. A
Ris, ſa ſignification, ſes voyelles, ſes regles. 63. B
Ridicule obiect du ris. 64. B
Rythme, vèrs, & metre diſtinguez. 426. C
Rythmique eſtablie. 375. Rythmopoëie. 402
de ſainct Auguſtin. 425. C

S

SAlinas repris. 225. D
Saquebute. 27. D
Sampogne, ou Muſette d'Italie. 294.
Sarabande. 166. B. 97. D
Sauts de la trompette depuis 249. iuſqu'à 259. D
Scaleta. 176. D
Septentrionaux parlent plus fort que les meridionaux. 60. B
Sexte maieure deſagreable. 115. la mineure eſt meilleure.
Sept aduertiſſemens dans la preface. C
Sextes comparées aux Tierces & à la Quarte. 79. C
Semidiapente comparé au Diapente. 127. C
Sept cent vingt chants differens. 128. B
Sept comparaiſons du ſon & de la lumiere. 97. B
Septieſme eſpece nouuelle de Diatonique. 145. C
Sept exachordes. 145. ſept eſpeces d'octaue. 179. 183. & 194. C
Septante & deux modes. 186. C
Sept ſortes de pauſes, ou ſilences. 256. C
Secondes & Neufieſmes, leur pratique. 205. C
Septieſme, & ſemidiapente, leur pratique. 197. C
Sexte mineure diuiſée par 7. moyennes proportionnelles. 70. D
Seize exemples ſur le manche du Luth. 85. D
Serpent, & ſon vſage. 279. D
Sections coniques expliquées & leurs proprietez. 61. A. depuis. 32. à 39. B. & 209. F
Sciences appriſes en dançant. 160. B
Sifflet de la bouche. 31. D
Six concluſions tirées de l'echo. 215. A
Six proprietez des 3. milieux. 93. C
Six diuiſions de l'octaue. 95. & 140. C. autant de la Dixieſme maieure. 95. C
Six eſpeces de Diatonie. 143. C
Six eſpeces de Quarte. 181. C. & 195
Six liures de la Muſique de ſainct Auguſtin expliquez. 425. C. ſix preceptes pour compoſer en Muſique. 324. C
Six Quartes d'Ariſtoxene. 58. D
Six aduertiſſemens pour les Predicateurs depuis 10. iuſqu'à 16. F
Siſtres antiques. 173. D
Sons qui peuuent eſtre faits de la bouche. 13
comparez aux couleurs & à la lumiere. 101. 17. A & 138. C. meſme choſe auec le mouuement de l'air. E, comme il ſe fait. 3. produit par les atomes. 6. & 9. ſes eſpeces intentionelles. 5. dans le vuide. 8. proportionel au mouuement. 11. plus ſubtil que la lumiere. 18. ſa reflexion. 18. repreſente les qualitez des corps. 19. paſſe à trauers les murailles. 24. & 35. ſa ſphere d'eſtenduë. 25. ſes dimenſions. 28. ſes qualitez. 29. mieux entendu de dehors que dedans les chambres. 33. & de haut en bas, que de bas en haut. 34. ſa rencontre auec la lumiere. 35. entrédu de l'vn à l'autre pole: ſa viteſſe. 38. A. mais mieux. 44. F. ſes reflexions. 59. 62. ſes refractions. 64. le lieu de ſa production. 171. meſuré par les poids. 184
Son de la Viole le plus agreable de tous. 13. D. & 195
Son fait par toutes ſortes de mouuemens. 145. D. 180. A
Sons des metaux fondus. 154. D. 24. E
Sommaire du liure des conſonances, & des diſſonances. 139 C
Sourds peuuent accorder les inſtrumens. 123. D
Sons des plus grands tuyaux pourquoy plus graues. 358 D
Soixante & quatre notes à la meſure. 395. D
Soufflets d'orgue, leur poids, & inclination. 376 D
Sommier à reſſort, & trainant. 406. D
Soudures de toutes façons. 321. & 344 D
Sourds & muëts peuuent apprendre à lire & à eſcrire. 79. B
Soufre, ſel & mercure des corps. 199. A
Sourdeline de Naples. 293. D
Speculation ſubtile des cheutes. 90. A
Suplément de tout le traité de l'orgue. 399. D
Suppoſition de chaque conſonance. 102. C
Surface de refraction. 64. A
Subtilité de l'œil & de l'oreille. 170. A
Syſteme de Fabius Colomna. 131. le plus ayſé de tous. 171. comprenant les 3. genres. 175. de Salinas. 164. C. de b mol & de b quarre. 191. d'Ariſtoxene. 58. D
Syncope Harmonique impropre. 194. ſa pratique. 205. C
Syllabes Françoiſes, leur meſure. 381. C
Synton de Ptolomée. 70. D
Symbole de S. Athanaſe en vers. 69. D

T

TAmbours. 51. leur tablature. 55. E
Tables des Combinations de toutes ſortes de 64. à 110. B. de la progreſſion Geometrique. 134. & 144. des refractions. 66. A. des cheutes en temps donné. 87. 100. & 107. experiences merueilleuſes. 111. table des diſſonances. 108. & 119. de Muſique pratique. 146. table theorique des paſſages harmoniques. 235. des conſonances & diſſonances. 3. & 4. C. de la grandeur des chordes. 121. D. du nombre des batemens d'air. 142. de la parfaite theorie. 354
Tablature vniuerſelle pour eſcrire la Muſique. 245. C. du Luth. 89. D. des notes & des lettres. 90. de la Mandore. 94. de la Guiterre. 96. des ſourds. 125. des retours de diuine Amaryllis. 143 du Pſalterion. 174. des Violes. 193. de la Lyre. 207. de la fleute à 6. trous. 236. de celle d'Allemand. 242. de la trompette. 261. & 263. de la Muſette. 291. D. de l'orgue. 391
Taſſeau du Luth. 52. D
Tarares de la Trompette. 266. D
Tardiueté eſtrange du mouuement qui fait le ſon. 140. D
Terre & le moyen de meſurer ſa grandeur par vne ſeule ſtation. 30. F
Ternaire, ſes proprietez. 204. 212. C
Temperament ſignifié par la voix. 8 B
Temple de Iuſtinian admirable. 104. B
Temps de l'eſtenduë du ſon droit. 14. A. mieux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

44.F.du ſon reflechi.45 F.& 213.A. des cheutes. 86
Tenſion naturelle de l'air.23 A. des chordes. 77
Tetrachorde conioint. 142. C
Termes radicaux du diatonic. 191. C
Temps parfait & imparfait. 421. C
Temperament & accord de l'epinette.105. de l'orgue.365. de l'homme par la chymie. 156. D
Theorie & pratique des Grecs. 56. D
Thermoſcope nouueau. 132. D
Theorie nouuelle de la Muſique. 385. D
Theorie dans vne ſeule propoſition. 137. C
Tintoins. 17. A
Tierces expliquées 75. tierce maieure pourquoy plus douce que la Quarte. 77. C. leur pratique. 209
Tierce mineure du chant du Coucou. 149. C
Tierce maieure vient du pentagone. 188. C
Tierce d'orgue. 369. Tiercette. 371. D
Ton diuiſé en 5 parties. 117. C. 169. D. en 3. parties. 196. maieur & mineur combien ils contiennent de commas. 123. où le maieur doit eſtre. 152. ton des inſtrumens le plus agreable. 9. D
Ton accord & tempetament du Luth. 45. D
Tons & leurs inuenteurs. 325. C
Touches du Luth trouuées. 54. D
Ton égal marqué par toute la terre. 149. D
Tons des Cors de chaſſe. 269. D. des tuyaux d'orgue,& la maniere de les hauſſer ou baiſſer. 329. D
Tran des Cors de chaſſe. 246. & 270. D
Tremblemens de la chorde touchée de l'archet. 197. D. ſa diminution. 44
Tremblemens des chordes d'vn concert nombrez. 143. C. des tuyaux diſcordans. 362. D
Tringlage 156. & 158 D
Trompette marine. 218. D
Trompette, ſon eſtenduë 248. &. 267. ſa tablature. 261. ſes tarares. 266. D
Tremblant à vent clos. 379. D
Trompe. 50. E
Triſection de l'angle. 411. D
Tremblemens de gorge & de lévre. 355. C
Trilli & Gruppi des Italiens expliquez. 326. & 328. C
Trios comparez aux Duos. 201. & 203. C ſemblables aux ſyllogiſmes,& aux 3. couleurs de l'Iris. 213. C
Trois parties ſont toute la Muſique. 213. C
Trois choſes remarquables pour les tons des anciens. 327. C
Trois Trios expliquez,& partis. 269. C
Triton & ſa pratique. 196. C
Triangle equilateral excellent. 27. D
Treize preceptes pour le manche du Luth. 83. D
Tuyaux prononçans les voyelles. 381. D
Tuyau bouché de l'orgue fait 2. ſons. 395. D
Tu crois ô beau Soleil, mis en Muſique par le Roy. 394. D

VAche fait la Dixiéme maieure en criant. 149. C
Varietez de 2. ou pluſieurs parties. 152. B
Vaudeuille. 237. D
Vaſes de Vitruue expliquez. 35. F
Varietez merueilleuſes de chaque meſure. 396. C
Vers hexametres François & autres de toutes eſpeces. 385. &c. C
Vers rimez reduits aux meſures. 394. C
Vers de Pindare & d'Horace en Muſique. 416. C
Viteſſe du ſon. 38. 220. A. 44. F
Viteſſe des chordes neceſſaires pour faire le ſon. 190. D
Viteſſe du toucher. 138. 145. D
Violõs, leur accord. 178 & 184. leur eſtenduë. 179. D les 24. du Roy. 189 leur fantaiſie à 5. parties. 188. douze tranſpoſitions de chaque mode deſſus.
Violes, leur accord, & tablature, depuis 191. iuſqu'à 199. diuiſion de ſon manche. 199. ſa fantaiſie. 201. D
Vielle découuerte. 212. couuerte. 215. D
Vingt & vn ieu ſimples de l'orgue. 317. & vingt-deux. 369. D
Vent meſuré pour les tuyaux. 360. D
Viſite des orgues. 382. D
Viteſſe de la bale d'arquebuze, & l'effet du canon. 67. F
Viteſſe des poids deſcendans vers le centre, en raiſon doublée des temps. 85. diminuée en raiſon donnée. 90. merueilleuſe. 91. A
Viteſſe du mouuement des chordes,& ſa diminution. 161. A
Vnze moyens proportionnels. 68. D
Vnions des ſons comparées aux autres vnions. 27. A
Vniſſon d'où il vient. 5. plus doux que l'octaue. 12. definy. 23. ſa force. 27. cauſe des conſonances. 31. ſa pratique. 208. qu'il eſt conſonance, depuis 11. iuſqu'à 26. C
Voix, 8. choſes qui la forment. 1. 6. B
Voix comparées aux planettes. 9. B. matiere de la parole, graue, & aiguë comparées. 23. monte plus ayſément qu'elle ne deſcend. 25. ſes remedes. 45. ſon augmentation & affoibliſſement. 29 ſes vices. 43. & 45. inflexible peut chanter ſa partie. 44. differentes pour les differents climats. 60. ſignes du temperament, ſes qualitez, ſes ports, ſes paſſages. 354. C
Voyelles, leur formation. 57. dix, 67. propres pour exprimer les paſſions. 73. B. prononcées par l'orgue. 38. D
Vſage des ſections Coniques,& des Mathematiques pour les Predicateurs & les ſpirituels, dans tout le 8. liure de l'vtilité de l'harmonie. F. du genre chromatic, & enharmonic dans les chants. 439. C. du Clauier d'epinette augmenté de 4. marches. 138. & 145. D
Vtilitez mechaniques. 99. A. des retours des chordes pour la medecine,& la mechanique. 46. C
Vuide vniuerſel & particulier. 8. A

OMNIS SPIRITVS LAVDET DOMINVM.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PREMIERE OBSERVATION.

Entre plusieurs obseruations qui meritent vn Traité particulier, i'en mets seulement icy deux, dont la premiere appartient aux mouuemens naturels des corps pesans (desquels i'ay parlé en plusieurs endroits de cet œuure) afin de remplir les pages vuides. Ie di donc premierement qu'ayant veu le liure que le sieur Galilée a fait du mouuement local, i'ay appris qu'il n'auoit fait ses experiences que de 12. brasses de Florence, qui ne font pas 24. de nos pieds de Roy, au lieu que i'ay fait les miennes de 147. pieds de haut. Il remarque donc que l'augmentation de la viteſſe des corps pesans qui descendent est vniforme, & égale, parce qu'ils acquierent autant de nouueaux degrez de viteſſe, comme l'on augmente les temps de leurs cheutes: par exemple, le second temps aioûte vn degré de viteſſe à celuy du premier temps; & le 3. temps aioute vn degré de viteſſe au 2. degré, & ainsi des autres; de sorte que si le mobile poursuiuoit sa cheute auec le seul degré de viteſſe acquise au premier moment de sa cheute, il feroit deux fois moins de chemin, que lors qu'il descend auec le 2. degré acquis au 2. moment, & ioint au premier degré. C'est pourquoy il suffit de connoistre la multitude des mouuemens de la cheute pour sçauoir combien le mobile a de degrez de viteſſe. Cecy posé, par le teſmoignage de l'experience, laquelle i'ay faite de plus de 24. toises de haut en preſence de perſonnes sçauantes, qui y ont aydé, ie mets icy ses 8 premiers theoreſmes, que l'on peut deduire de la 7. prop. de noſtre 2. liure des mouuemens, & de la 22. du 3. l.

Les VIII. premiers Theoreſmes de Galilée.

I. Le temps auquel le mobile fait vn eſpace donné, est égal au temps, dans lequel ledit mobile feroit le meſme eſpace par vn mouuement égal, dont la viteſſe seroit souz-double du plus grand degré de viteſſe du mobile augmentant son mouuement.

II. Les eſpaces faits par le mobile tombant en tels temps qu'on voudra, sont en raiſon doublée des temps, ou comme leurs quarrez. Ce que nous auons demonſtré dans noſtre 2. liure des mouuemens: d'où il arriue que tous les eſpaces pris en particulier, ont meſme raiſon que les nombres impairs 1. 3. 5. &c. de sorte qu'au meſme temps que les degrez de viteſſe s'augmentent suiuant l'ordre naturel des nombres, 1. 2. 3. 4. &c. les eſpaces parcourus dans autant de temps s'augmentent selon les nombres impairs, commençans par l'vnité. D'où il conclud que si l'on prend 2. eſpaces donnez, dés le commencement de la cheute, faits en des temps donnez, les temps des cheutes seront comme les 2. eſpaces susdits à l'eſpace moyen proportionel entre ces 2. eſpaces, tant sur les plans inclinez, que dans le perpendiculaire.

III. Si le mobile chet par vn plan incliné, & par le perpendiculaire, ayants meſme hauteur sur l'orizon, les temps des cheutes seront entr'eux comme les longueurs desdits plans.

IV. Les temps des cheutes sur des plans égaux inegalement inclinez sont en raiſon souz-doublée de leurs hauteurs, en les permutant.

V. La raiſon des deſcentes sur les plans differens en longueur, inclination & hauteur, est compoſée de la raiſon de leurs longueurs, & de la raiſon souz double de leurs hauteurs priſe en changeant.

VI. Des plans eſtant menez du haut ou du bas du cercle à tel point de la circonference qu'on voudra, les temps des cheutes sur leſdits plans sont égaux: dont nous auons traité dans le 3. l. des mouuemens. D'où il eſt ayſé de conclure que le plan perpendiculaire & l'incliné deſcrits d'vn meſme point, sur leſquels les cheutes ſe font en temps égal, sont dans le demi cercle, dont le plan perpendiculaire eſt le diametre: & que les temps des cheutes sur des plans sont égaux, lors que les hauteurs des parties égales deſdits plans sont entr'elles comme la longueur des meſmes plans.

VII. Si les hauteurs de deux plans sont en raiſon doublée de celle de leurs longueurs, les cheutes ſe feront en temps égaux.

VIII. Les temps des cheutes qui ſe font sur les plans coupez par vn meſme cercle éleué sur l'orizon, leſquels commencent au haut ou au bas du diametre, sont égaux au temps de la cheute perpendiculaire qui ſe fait par le diametre: mais les temps de la cheute sur les plans qui ne vont pas iuſques au diametre sont plus courts; & ceux de la cheute qui ſe fait sur les plans qui coupent le diametre, sont plus longs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SECONDE OBSERVATION.

De l'agreement des consonances, & de l'vnion des batemens de l'air sur le tympan de l'oreille; & de la maniere de mesurer les hauteurs par les mouuemens des chordes.

Encore que i'aye expliqué en plusieurs endroits tout ce qui concerne les reuersions, ou les retours des chordes qui produisent le son, & les vnions ou rencontres de leurs tours & retours, & par consequent des batemens d'air, qui semblent d'autant plus doux à l'ouye, qu'ils s'vnissent plus souuent, il est neantmoins à propos de remarquer que le sieur Galilée a eu la mesme pensée dans son liure du mouuement, où il aioûte que les chordes attachées à vn clou en haut, & ayant vn poids à l'autre bout, monstrent les vniõs desdites reuersions qui se font dans les consonances: par exemple, si l'on veut representer tous les mouuemens, ou batemens de l'octaue diuisée en quinte & quarte, qui s'vnissent, ou qui sont desunis, il faut prendre 3. cordes, ou filets, dont les longueurs soient en raison doublée des 3. termes de ladite octaue diuisée, à sçauoir de 2. 3. & 4. ou de 6. 4. 3. qui diuisent le Diapason Arithmetiquement ou harmoniquement; mais parce que la premiere diuision arithmetique est la plus naturelle & plus conforme à la verité, comme i'ay demonstré dans la 36. prop. du liure des consonances, i'en vse icy, & dis que les raisons de ces termes 2. 3. 4. estant doublées nous donnent ces 3. autres suiuans, 4. 9. 16. qui monstrent la longueur des 3. cordes, dont les mouuemẽs s'vnissent autant de fois que ceux des 3. chordes du Luth ou des autres instrumens, qui diuisent le Diapason en diapente & diatessaron, car la chorde longue de 16. pieds ne fera que 2. mouuemens, ou tours & retours, tandis que celle de 9. pieds en fera 3. & celle de 4. pieds en fera 4. de sorte que cette derniere qui est la plus courte faisant 2. mouuemens, la premiere, ou plus longue en fera seulement vn, c'est pourquoy chacun de ses coups, ou batemens frappera à mesme temps que chaque second coup de l'autre; dont il n'y aura nul coup desuni à proprement parler, parce que son premier mouuement commence & se fait auec la premiere moitié du premier batement de l'autre, & le second finit auec la seconde partie.

Quant à la chorde de 9. pieds qui fait 3. mouuemens en mesme temps que celle de 16. pieds en fait 2. elle n'vnit ses batemens qu'à chaque troisiesme de ses coups, & parce que le premier des 3. cõmẽce auec le premier des 2. & que le troisiesme finit auec le second, l'on peut dire qu'il n'y a que le seul coup du milieu des 3. qui ne s'vnit point; ces trois coups estans comparez aux 4. coups de la chorde de 4. pieds, ne s'vnissent qu'au commencement & à la fin desdits 4. coups, de sorte qu'il y en a 2. desunis, d'où il arriue que quelques vns tiennent que le diatessaron est la derniere, ou la moindre des simples consonances, parce qu'elle a autant de mal que de bien, c'est à dire d'vnions que de desunions, comme i'ay dit dans la 33. prop. tres-longue & difficile du liure des Consonances. Quoy qu'il en soit, ie veux icy donner la longueur de 3. chordes conformes à celles dont i'ay touſiours vsé dans nos obseruations, laquelle a 3. pieds & demi de lõg, & laquelle ie fais seruir pour la plus longue, parce que celle de 16. pieds est trop incommode, à raison qu'il y a peu de personnes qui puissent disposer assez commodement d'vne telle hauteur pour receuoir le contentement de voir les sons & l'harmonie auec les yeux, sans vser de l'oreille.

Ie di donc que la premiere ou plus longue chorde estant de 3. pieds & demi, la seconde sera quasi de 2. pieds, parce qu'il n'y a pas vne ligne à dire; & la 3. sera de 7. pouces & demi, lesquelles estant laissées aller reuiendront toutes trois ensemble à chaque quatriesme batement de la plus courte; de sorte que l'œil verra l'vnion harmonique, mais ny l'œil ny l'esprit ne verront pas pourquoy ces vnions plaisent si fort à l'ouye, dont la cause immediate nous en est aussi bien cachée que des autres effets naturels. Ceux qui auront d'assez grandes hauteurs, ont icy les 2. sortes de chordes repteſentées en nombres.

16 pieds,	9 pieds,	4 pieds.
3 pieds & $\frac{1}{2}$	2 pieds ou enuiron.	7 pouces & demi.

Et ceux qui auront des galeries ou d'autres lieux de 60. pieds de lõg, & des chordes de leton, ou d'autre matiere de cette longueur, n'auront pas besoin desdites chordes suspẽdues, parce que s'ils tendent 3. chordes horizontalement, comme celles de l'epinette, dont l'vne soit longue de 60. pieds, l'autre de 40. & l'autre de 30. en mesme temps que celle de 60. pieds fera deux batemens, celle de 40. en fera 3. & celle de 30. en fera 4. de sorte que tous leurs batemens s'vniront autant de fois que la plus courte fera 4. batemẽs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme il arriue que les chordes de l'epinette, ou des autres instrumens, qui font la mesme diuision de l'octaue, vnissent quinze fois leurs mouuemens dans le temps d'vne seconde minute, lors que le plus graue son est à l'vnisson de la grosse cloche de nostre Dame, qui a le ton du second gresol du 8. pieds ouuert des orgues, lequel a 2. pieds & 8. pouces de hauteur: car la chorde faisant l'vnisson auec ladite cloche fait 60. tours, & autant de retours dans le temps d'vne seconde minute. Or bien que i'aye dõné plusieurs vtilitez de la chorde penduë à vn clou, qui marque les secondes minutes, ou tel autre temps qu'on voudra, l'on peut s'en seruir en mille autres rencontres; par exemple si l'on considere le temps de l'vn des tours d'vne chorde attachée à la voûte d'vne Eglise, comme il arriue aux chordes, ou aux chaisnes qui soustiennent les lampes, les cierges ou autres fardeaux, ou de celle que l'on attache au haut des fosses à mineres, ou à quarrieres, lors qu'on est au fond, l'on connoistra la hauteur des voûtes, & des puits, &c. car si l'vn des tours duroit le temps de la moitié d'vne minute, la hauteur du puits, ou de la voûte, c'est à dire la longueur de la chorde auroit 477. toises & demie. Mais puisque nous n'auons point icy de si grandes hauteurs, d'où l'on puisse faire cet essay, supposons seulement que le tour de la chorde dure 4 secondes minutes, c'est à dire la quinzieme partie d'vne minute, il est certain que la voûte aura 56. pieds de hauteur, prise depuis le poids de la chorde, comme l'on void dans la table de la 15. prop. du 2. liure des mouuemens, laquelle seruira à tous ceux qui voyent remuer les lampes dans les Eglises, pour conclure par leur mouuement la hauteur des voûtes, ou des autres endroits où leurs chordes, ou chaisnes sont attachées: l'on peut semblablement sçauoir le temps du tour des chordes, si l'on connoist la hauteur d'où elles sont suspenduës, puisque les hauteurs de la suspẽsion, ou les longueurs des chordes doiuent estre en raison doublée des temps. & par consequent les temps en raison souz doublée, ou comme les racines des nombres qui expriment les longueurs desdites chordes.

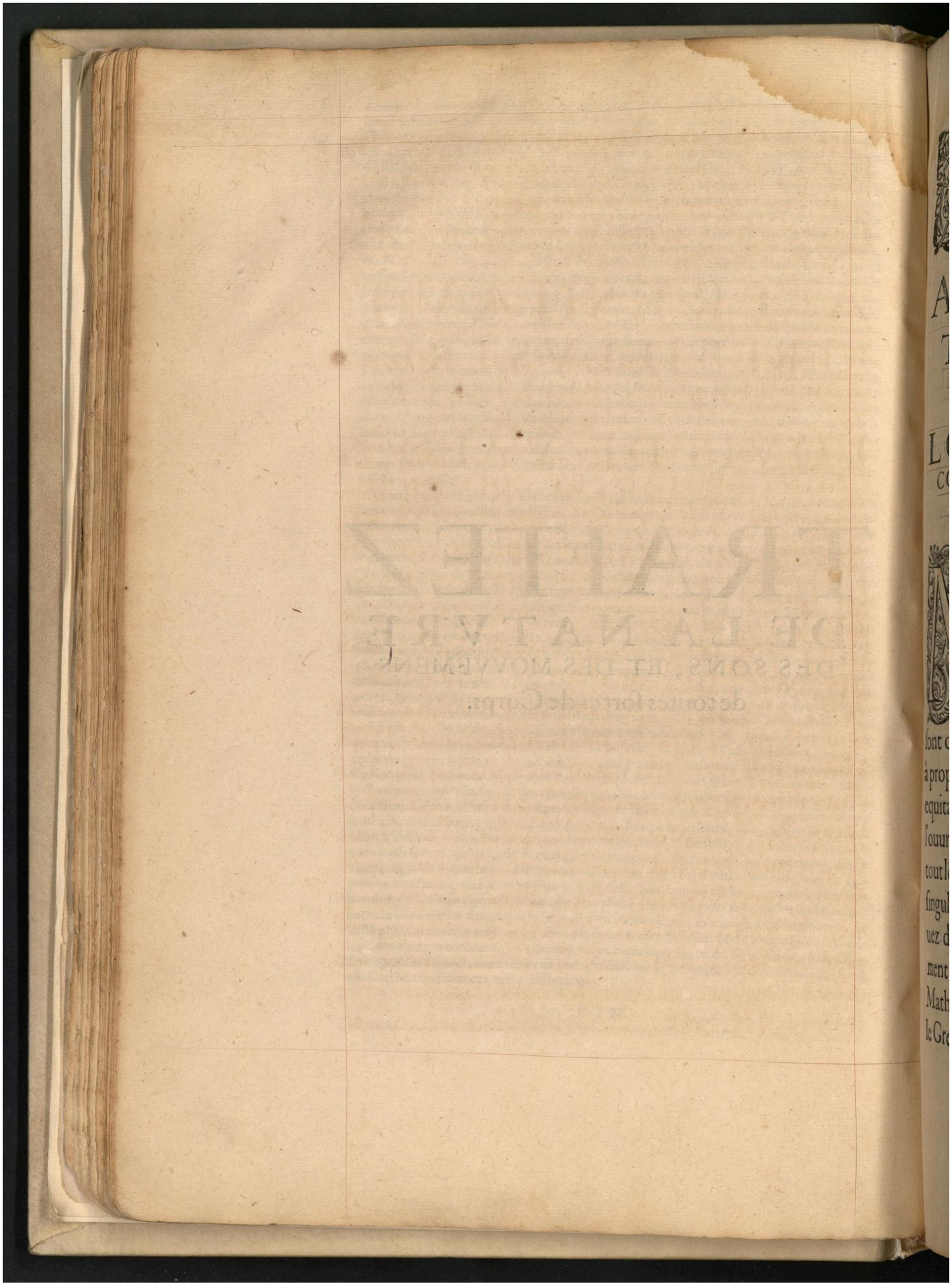
L'on peut encore comparer le temps de la cheute des corps pesans tõbans des mesmes lieux où les chordes sont attachées, auec le temps qu'ils employent à tomber perpendiculairement: par exemple, la chorde estant longue de 56 pieds, le poids qui luy est attaché fera chacun de ses tours en 4. secondes minutes: & le mesme poids tombant perpendiculairement, fait 32. toises dans 4. secondes, c'est à dire plus de 3. fois & demie dauantage que la longueur de la chorde. Mais si l'on prend seulement vne chorde de 3. pieds pour marquer les secondes minutes, le temps des cheutes perpendiculaires, & celuy des tours de la chorde suspenduë, & ses longueurs auront vne analogie plus facile à comprendre, car la chorde longue de 12. pieds fera vn tour dans le temps de 2. secondes; & le poids tõbera perpendiculairement de 12. pieds dans vne seconde: la chorde longue de 48. pieds fera vn tour en 4. secondes, & le poids tombera perpendiculairement en 2. secondes de 48. pieds; de sorte que ledit poids tombant perpendiculairement aura tousiours le temps de sa cheute souz double du temps de chaque retour de la chorde de mesme lõgueur que ladite cheute; & si l'on prend seulement la moitié de chaque tour, c'est à dire la cheute seule, ou la seule ascension, ou le seul mouuement naturel, ou le seul violent du poids attaché à la chorde, lesdits temps seront égaux entr'eux; sauf neantmoins à en deduire ce que i'ay dit dans la 13. prop. du 2. l. des mouuemens, laquelle il faut lire auec la 14. & 15. prop. du mesme l. & la 20. du 3. l. où l'on void plusieurs obseruations tres particulieres. Or l'on pourroit encore comparer l'vnion de plusieurs autres sortes de mouuemens à celle des mouuemens de l'air & des chordes qui font les consonãces, par exemple celle de 3. ou 4. fleaux, dont on bat le bled dans les aires; de là vient que l'on reçoit du plaisir de voir 3. ou 4. hommes battre le bled dans l'Anjou, au Maine & ailleurs, lors qu'ils s'accordent bien: & celle de 3 ou 4. marchans ou chartiers qui font, ce semble, toutes sortes d'accords auec leurs foüets, qu'ils sçauent quelquefois manier si dextrement, qu'ils peuuent abatre vne epingle de dessus le bord d'vn verre tout plein d'eau ou d'autre liqueur, sans en respandre vne seule goute, comme l'on m'a asseuré. Sur quoy il est bon de remarquer l'inuention qu'vn braue gentilhomme du Dauphiné a trouuée, pour faire qu'vn seul homme batte le bled auec 8. fleaux, par le moyen d'vn clauier semblable à celuy de l'epinette. Ie laisse plusieurs autres artisans, qui font plusieurs sortes de bruits & de cliquetis en trauaillant, dont les rencontres & les vnions donnent quelque sorte de satisfaction, & la desunion apporte du mescontentement, comme il arriue à l'vnion, & à la disionction des sons, qui font les consonances & les dissonances.

FIN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRAITEZ
DE LA NATVRE
DES SONS, ET DES MOVVEMENS
de toutes sortes de Corps.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A TRES-HAVT,
TRES-ILLVSTRE,
ET TRES-GENEREVX PRINCE
MONSEIGNEVR
LOVIS DE VALOIS
CONTE D'ALAIS, ET COLONNEL
General de la Cauallerie legere de France.

MONSEIGNEVR,

Si les preſens doiuent eſtre faits à ceux qui les reçoiuent d'auſsi bon œil que l'affection auec laquelle ils ſont offerts, & qu'ils ne puiſſent eſtre dediez plus à propos qu'à ceux qui ſont tres-capables d'en iuger equitablemẽt, ie ne doute pas que vous n'acceptiez l'ouurage que ie vous preſente, pour teſmoigner à tout le monde l'eſtat que ie fais de vos vertus tres-ſingulieres, & des rares cognoiſſances que vous auez de toutes ſortes de ſciences, & particulierement de la Geometrie, & des autres parties de la Mathematique, qui vous ſont auſsi familieres que le Grec, l'Hebrieu, & les autres Idiomes, qui ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vous ſont pas plus inconnus que le François. Et quand il n'y auroit autre choſe que le teſmoignage de l'affection que vous luy auez porté dez ſa naiſſance, il vous appartiendroit entierement : joint qu'il ne peut tomber entre les mains d'vn Prince qui ſuiue de plus pres la bonne inclination que tant de Rois, dont vous ſortez, ont euë pour tous les arts & les ſciences, par laquelle l'on vous recognoiſt auſsi bien l'heritier de leur affection aux bonnes lettres que leur petit fils.

Or l'on ſçait que voſtre ayeul Charles IX. a grandement aymé la Muſique & la Poëſie, qui en fait l'vne des parties, comme teſmoignent ſes vers, qui ſe treuuent chez le Prince de nos Poëtes, & qui apprennent à la poſterité la bien-veillance dont ce grand Roy le careſſoit auec tous les autres bons eſprits de ſon tẽps. Il a encore laiſſé vn excellent traité de la Chaſſe, que le Seigneur de Villeroy a recueilly, & qui merite d'eſtre mis au rang de ceux qu'ont eſcrit ſur vn pareil ſuiet, Federic II. Empereur, & Gaſton Phœbus Conte de Foix. Voſtre biſayeul Henry II. n'a pas moins aymé la Muſique que ſon fils, car on la ſouuent veu quitter ſon ſiege durant la Meſſe pour aller tenir ſa partie auec les autres Muſiciens; comme nous liſons auſsi de Charles le Grand, de Louys le Debonnaire, & de Robert le Pieux. Cet amour de la Muſique auoit tellement fait conſpirer toutes ſes vertus au bien, qu'il ne permettoit pas qu'aucun habile homme fuſt priué de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſes influences Royales ; ce que Ronſard a exprimé par ces vers,

On ne void Artizan en ſon art excellent,
Maçon, Peintre, Poëte, ou Eſcrimeur vaillant
A qui ſa pleine main, de grace n'élargiſſe
Quelque digne preſent de ſon bel artifice.

Le grand Roy François voſtre triſayeul, qui laiſſa la qualité de Monſieur d'Angouleſme pour prendre celle du premier Roy de la Chreſtienté, a tellement aymé les bonnes lettres, qu'il en a eſté appellé le pere, tant parce qu'il ſçauoit l'Hiſtoire, la Philoſophie, & les Mathematiques, que parce qu'il a fondé les chaires Royales des Profeſſeurs publics de toutes ſortes de ſciences, qu'ils enſeignent dans le College Royal de France à tous ceux qui cheriſſent les Muſes. Mais l'eſtat particulier qu'il faiſoit de la Muſique paroiſt dans le plaiſir qu'il prenoit au chant du Paſſereau ſolitaire, à raiſon de ſa douceur, & de ce qu'il chante auſsi bien la nuit que le iour, pourueu qu'il voye la lumiere de la chandelle, comme a remarqué l'vn des Predicateurs de voſtre grand Oncle Henry III, dont la bien-veillance vers les ſçauans a changé Paris en Athenes.

Ie ne doute donc nullement, MONSEIGNEVR, que vous n'ayez herité auec le ſang, & les eſprits de ces grands Roys vos ayeuls, l'inclination qu'ils ont euë à l'harmonie, qui à l'honneur d'eſtre employée tous les iours aux plus ſaintes loüanges du Roy des Roys dans les Egliſes, dont l'honneur vous eſt plus pretieux que tout le reſte du mõ-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de. Ce qui me fait esperer que vous receurez du contentement à la lecture des liures que ie vous presente, encore qu'ils ne soient pas dignes de vostre Grandeur, dont la bonté regardera plustost l'affection, que le pouuoir de celuy qui supplie la Majesté diuine de faire prosperer & reüssir tous vos genereux desseins, & de remplir vostre maison de toutes sortes de benedictions, en attendant qu'il vous fasse iouyr du Concert des Bien-heureux, dõt les Sons rauiront si fort vostre esprit & vos sens, que vous n'aurés plus autre chose dans la bouche & dans le cœur, que ce verset tres-excellent, QVAM DILECTA TABERNACVLA TVA DOMINE VIRTVTVM, CONCVPISCIT ET DEFICIT ANIMA MEA IN ATRIA DOMINI. C'est ce que vous souhaite particulierement

MONSEIGNEVR,

Vostre tres-humble & tres-affectionné seruiteur
F. Marin Mersenne de l'Ordre de sainct
François de Paule.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Preface au Lecteur.

IE sçay qu'il n'eſt pas entierement neceſſaire que les Muſiciens cognoiſſent tout ce qui eſt dans ces Liures, qui appartiennent pluſtoſt à la ſpeculation Phyſique de la Muſique, qu'à la Pratique. Neantmoins ceux qui ne bornent pas leur eſprit à la ſeule Melodie, & qui ayment generalement tout ce qui concerne les Sons & leur origine, c'eſt à dire les mouuemens & les corps qui les produiſent, ne receuront pas moins de contentement à la lecture de ces liures qu'à celle des autres, tant parce qu'ils monſtrent la maniere de faire des Echo, & de cognoiſtre leurs reflexions, que parce qu'ils contiennent beaucoup d'experiences des mouuemens, qui ſemblent prodigieuſes, & beaucoup d'obſeruations de pluſieurs ſortes de corps de meſme, ou de differente grandeur, qui ſont comparez auec leurs Sons; de ſorte que ces liures ſont les pluslaborieux de tous, comme il eſt ayſé de iuger en les liſant, parce que i'examine fort ponctuellement les plus ſubtiles penſées que le ſieur Galilée, Ingenieur & Mathematicien du Duc de Florence, a deduit en ſon liure des trois Syſtemes du monde: joint que ie compare ſes experiences auec les miennes, & que ie confirme ſouuent ce qu'il a aduancé, par des obſeruations tres-particulieres. Ie prie ſeulement le Lecteur de ne croire pas aux experiences que ie produis iuſques à ce qu'il les ayt faites, afin qu'il ayt le plaiſir de ſe conduire ſoy-meſme, & d'admirer l'ignorance & le peu de ſoin des hommes, qui croyent fort librement & ſans aucune difficulté ce qui eſt faux, par exemple que les corps peſans deſcendent d'autant plus viſte qu'ils ſont plus peſans, & que le milieu, par lequel ils deſcendent, eſt plus rare; & qui ne veulent pas croire ce qui eſt veritable, par exemple que deux corps de meſme groſſeur, dont l'vn peſe huict fois dauantage, tombent quaſi auſſi viſte l'vn comme l'autre de cent pieds de haut. Ie laiſſe pluſieurs autres choſes que l'on trouuera dans ces liures, dont il eſt ayſé de tirer pluſieurs concluſions pour les Mechaniques.

Mais outre ce que i'ay dit dans la Preface du liure des Conſonances, qu'il eſt à propos de lire auant toute autre choſe, parce que i'y ay mis pluſieurs aduertiſſemens pour l'œconomie & la diſtribution de tout cet ouurage, il faut encore remarquer que ie n'ay pas touſiours vſé de la diction *Corollaire* en ſa propre ſignification, & que ie deſire qu'on la prenne comme ſi elle ſignifioit *Aduertiſſement*, *Propoſition*, *Scholie*, &c. ſelon ce que ie traite dedans, afin que ce mot ne choque perſonne, & que les vocables, auſſi bien que les reſolutions, ſe prennent à diſcretion, & puiſſent eſtre accommodez à l'humeur & au contentement des Lecteurs, qui doiuent faire plus d'eſtime de la verité que des beaux mots, & qui ne doiuent pas tant prendre garde à la proprieté des paroles, qu'à ce qu'elles contiennent.

Or l'on trouuera pluſieurs comparaiſons de la lumiere & des couleurs auec les Sons dans le premier liure, afin que ces deux qualitez ſeruent mutuellement à s'eſclaircir, & que l'vne porte le flambeau à l'autre. Ie laiſſe pluſieurs autres choſes que le Lecteur peut ayſément ſuppleer, par exemple que i'vſe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

touſiours de ces deux dictions *Graue* & *Aigu* pour ſignifier le *bas* & le *haut* de la voix, ou les Sons *hauts & bas*, afin d'euiter les Equiuoques, car pluſieurs entendent par vne voix *haute*, vne voix plus forte, comme lors qu'on dit parlez plus haut; & par vne *baſſe* vne plus foible; ce qui m'a fait imiter les deux vocables Latins *graue* & *acutum*, au lieu deſquels les Grecs vſurpent leur βαρὺ & ὀξὺ. Et parce que nous n'auons point de termes d'abſtraction pour exprimer *grauitas* & *acumen*, ou βαρύτης & ὀξύτης, qu'en diſant la *grauité*, ou *baſſeſſe*, & *l'acuité*, i'ay encore vſé du graue, ou du creux, & de l'aigu de la voix, &c. Or ceux qui ne ſe plaiſent qu'aux dictions qui chatoüillent les oreilles, ne doiuent pas trouuer mauuais ſi ie me ſuis ſerui des mots propres de l'art, leſquels ie n'ay pas creu deuoir changer, de peur d'alterer la Pratique des artiſans. I'ay auſſi pris la liberté de faire quelques petites eſleuations d'eſprit à Dieu dans quelques Corollaires, parce que ie n'ay pas creu les deuoir negliger, puis qu'elles me ſont venuës ſans les rechercher, & qu'elles peuuent donner occaſion aux Predicateurs, & aux autres qui font eſtat d'aymer Dieu de tout leur cœur, & leur prochain comme eux meſmes, de tirer des Moralitez de toutes les ſciences, & de s'en ſeruir comme d'autant de degrez pour s'auancer à la perfection, & pour monter touſiours iuſques à ce qu'ils arriuent à la ſaincte Cité de Sion, dont parle le grand amy de Dieu dans ces paroles: *IBVNT DE VIRTVTE IN VIRTVTEM, VIDEBITVR DEVS DEORVM IN SION.*

Fautes ſuruenuës dans le ſecond liure des Mouuemens.

PAge 106. ligne 32 pour *qu'il*, liſez *il*: & tout de meſme page 108. ligne 34. Page 109. ligne 11. apres *c'eſt*, liſez *au temps de*. Page 243. ligne 39. *merueilleuſement*. Page 144. ligne 2. effacez *ce*. ligne 24. liſez precedentes. Page 156. ligne 4. pour *perpendiculaires*, liſez *parallele*. ligne 13 liſez B au lieu d'E. ligne 14 liſez E pour B. ligne derniere apres *dans* liſez *le*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE PREMIER

DE LA NATVRE ET DES PROPRIETEZ DV SON.

PREMIERE PROPOSITION.

DETERMINER SI LE SON SE FAIT DEVANT qu'il ſoit receu dans l'oreille, c'eſt à dire deuant qu'il ſoit ouy, & s'il eſt different d'auec le mouuement de l'air.

C'Est vne choſe ordinaire de demander au commencement des traitez que l'on fait des ſciences, ſi elles ont quelque veritable object, & quel il eſt, car c'eſt parler inutilement, que de ne ſçauoir pas dequoy l'on parle; il eſt donc à propos auant que paſſer outre de ſçauoir ſi le Son, qui eſt le ſuiet, ou l'obiet de la Muſique & de l'ouye, a vn eſtre reel, & quel il eſt: car il s'en trouue pluſieurs qui croyent que le Son n'eſt rien, s'il n'eſt entendu, & que c'eſt vne ſimple impreſſion de l'air qui ne doit point eſtre appellée Son, s'il n'y a quelque oreille qui l'entende & qui la diſtingue d'auec les autres choſes; certainement ſi cela eſt, il faut que l'ouye luy donne la nature de Son, comme l'imagination & l'entendement donnent l'eſtre aux penſées imaginaires & aux fantoſmes, que l'on appelle *eſtres de raiſon*. Quant à mon particulier, i'eſtime que le Son n'eſt pas moins reel deuant qu'il ſoit entendu, que la lumiere, ou les couleurs, & les obiets des autres ſens exterieurs auant qu'ils ſoient apperceus, & que les Sons ne laiſſeroient pas d'eſtre ce qu'ils ſont, encore qu'il n'y euſt nulle oreille. Ce que ie dirois touſiours, bien que i'euſſe aduoüé que le Son ne fuſt pas different d'auec le mouuement de l'air.

Toutesfois il ſemble que le Son eſt autre choſe que ce mouuement, puis que nous ſentons de grands mouuemens d'air, ou d'eau, ou de quelques autres ſemblables corps, qui ne font point de Son, ou qui le font ſi foible, qu'il n'eſt nullement proportionné à la force du mouuement, comme nous experimentons aux pierres que l'on iette dans l'air auec des fondes, aux bales d'arquebuſes, aux boulets d'artillerie, & en pluſieurs autres mouuemens, qui ſe font quand la pluye & la greſle tombent, & que l'eau d'vne riuiere profonde coule ſans faire bruit.

Au contraire, il y a de petits mouuemens qui font de grands bruits, comme ceux du larynx, de l'epiglotte & de la langue, quand nous parlons, ou ceux de l'air, qui fait ſonner les Orgues, & les autres Fluſtes. Neantmoins ie n'eſtime pas que le Son ſoit different du mouuement du corps, qui frappe le Tambour, ou la Membrane de l'oreille: car il n'eſt pas neceſſaire d'aiouſter vne qualité de la troiſieſme eſpece, que l'on appelle ordinairement *qualité patible*, d'autant que le mouuement de l'air ſuffit pour expliquer tout ce qui ſe fait par les Sons. Car ſi toſt que ce mouuement a frappé la membrane de l'o-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

reille, qui enferme l'air interieur, & les eſprits qui ſeruent à l'ouye, le mouuement de l'air exterieur ſe communique aux eſprits interieurs, ſoit par le moyen du petit os qui eſt pendu au nerf de l'ouye, qui frappe ſur vn autre petit os comme ſur vne enclume, ou en quelque autre maniere, dont les Medecins doiuent traiter plus particulierement.

Quant à la difficulté des grands mouuemens qui ne produiſent, ce ſemble, nul Son, & aux petits mouuemens qui font de grands Sons, l'on peut dire que l'air n'eſt pas ſi agité dans ces grands mouuemens comme l'on penſe, car lors que l'on frappe l'air auec vn baſton, auec la main, ou auec les pierres, les fleſches, les boulets, &c. il cede facilement, d'autant qu'il n'y a point de corps qui l'empeſche de fuir; mais il reçoit vne plus grande violence par le mouuement & la reſiſtance des organes, qui ſeruent à la parole, & à la Muſique, que par le mouuement de toute autre ſorte de corps, dont le bruit & le ſifflement ne s'entend pas de ſi loin que la parole.

Il faut donc conclure que tous les mouuemens qui ſe font dans l'air, dans l'eau, ou ailleurs, peuuent eſtre appellez Sons; d'autant qu'il ne leur manque qu'vne oreille aſſez delicate & ſubtile pour les ouyr; & l'on peut dire la meſme choſe du bruit du tonnerre & du canon à l'eſgard d'vn ſourd, qui n'apperçoit pas ces grands bruits: car le mouuement, ou le tremblement qu'il ſent, n'eſt point appellé Son, qu'entant qu'il eſt capable de ſe faire ſentir aux eſprits de l'ouye: de maniere que le Son ſe peut definir *vn mouuement de l'air exterieur ou interieur capable d'eſtre ouy*; i'ay dit, *ou de l'interieur*, à raiſon des bruits qui ſe font au dedans de l'oreille. Mais il eſt difficile de trouuer preciſément ce qui rend le mouuement de l'air capable d'eſtre ouy; car quand ie conſidere qu'vne chorde de boyau, ou de leton tenduë en l'air, & attachée à deux murailles auec des cloux ou des cheuilles ſellées dans le mur, & touchée du doigt, d'vn archet, ou d'vne plume, ne fait quaſi point de bruit, & qu'eſtant tenduë ſur les cheualets d'vn Luth, d'vne Viole, ou d'vne Epinette, elle fait vn grand bruit, & neantmoins que c'eſt la meſme percuſſion de l'air: que le vent fendu & coupé par vn morceau de bois ſemblable à celuy de la lumiere d'vn tuyau de Fluſte, ne fait qu'vn leger ſifflement, & quand il eſt ſuiuy du corps d'vne fluſte, qu'il fait vn ſi grand bruit, cela me fait conclure que ce qui rend ce mouuement capable d'eſtre ouy, n'eſt autre choſe que quand il eſbranle vne quantité d'air enfermé capable d'esbranler ſa priſon, & de ſe communiquer à l'air voiſin exterieur iuſques à ce qu'il arriue à l'oreille.

De là vient que les corps qui ſont les plus aëriens, ſont auſſi les plus reſonnans, & que les plus terreſtres & les plus lourds le ſont moins, comme generalement le bois eſt plus reſonant que les metaux, lors qu'on les employe pour les tables des inſtrumens: & qu'entre les metaux le plomb eſt le moins reſonant, & entre les bois le ſapin le plus leger & le plus aërien de tous eſt auſſi le plus reſonant, & le heſtre maſſif & lourd l'eſt moins: & entre les ſapins le plus ſec & le plus deueſtu de ſon humidité terreſtre ſe trouue le plus reſonant. Or il faut remarquer le terme, dont on vſe pour exprimer cette qualité des corps, qui leur fait multiplier la premiere percuſſion de l'air iuſques à la rendre capable de toucher les ſens de l'ouye, à ſçauoir *reſonants*, comme qui les diroit encore vne fois ſonants, car cette diction exprime le ſon qui vient à noſtre oreille, lequel n'eſt pas le premier Son, mais l'echo multiplié depuis le premier air qui touche la chorde iuſques à celuy qui touche l'oreil-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le; & ce que nous appellons *Echo*, eſt le Son rendu & renuoyé par l'inſtrument qui multiplie le Son, & le reflechit comme les miroirs reflechiſſent la lumiere.

Nous pouuons expliquer la multiplication du Son par celle de la chaleur de l'air qui eſt eſchauffé par vn grand feu, d'autant que comme nous ne ſentons pas immediatement la chaleur du feu, ſi nous ne le touchons, mais celle de l'air eſchauffé: de meſme nulle oreille ne peut ſentir autre Son que celuy qui eſt multiplié, & qui procede du premier. Tout cecy n'empeſche pourtant pas que le Son ne puiſſe eſtre appellé *colliſion* ou *battement d'air*, que font les corps dans le milieu qui reçoit le mouuement, & qui eſt frappé ou rompu & diuiſé par les corps qui produiſent ou qui reçoiuent le mouuement, puis que cette colliſion eſt cauſe que nous apperceuons ce mouuement, quand il altere, ou qu'il meut les eſprits de l'ouye, & que la cauſe peut receuoir le nom de ſon effect.

PROPOSITION II.

Determiner comme ſe fait le mouuement & le Son, & d'où vient que pluſieurs mouuemens tres-viſtes & tres-rapides ne font nul Son qui puiſſe eſtre ouy, comme ſont les mouuemens de pluſieurs rouës, & d'autres corps qui ſe meuuent dans l'air ou dans l'eau: & que pluſieurs mouuemens tres-petits font de grands Sons.

CETTE Propoſition ſeruira pour reſpondre aux obiections qui ſe peuuent faire contre la precedente, & monſtrera pourquoy nous oyons de grands Sons, où les mouuemens ſemblent eſtre fort petits. Ceux qui diſent que le Son eſt different du mouuement de l'air apportent pluſieurs raiſons, dont la premiere eſt, que l'objet de l'ouye doit eſtre vne qualité, comme celuy des autres ſens, & que le mouuement eſt vn object commun de tous les ſens. La ſeconde, que l'air ne peut penetrer les murailles, à trauers deſquelles l'on entend le bruit. La troiſieſme, que deux hommes ne pourroient pas ouyr les paroles qu'ils diroient en meſme temps, à raiſon que l'air ne peut receuoir deux mouuemens contraires en meſme temps: & qu'il n'y a nulle apparence que l'air ſoit meu dans vn ſi grand eſpace, comme eſt celuy dans lequel l'on entend la voix. La quatrieſme, que pluſieurs petits mouuemens d'air font ſouuent plus de bruit que de plus grands, comme i'ay dit au commencement. Mais il eſt facile de reſpondre à ces difficultez, car il ſuffit que l'obiect de chaque ſens ſoit proportionné à l'organe, & à la puiſſance de l'ame qui en eſt touchée par l'entremiſe des ſens, ſans qu'il ſoit neceſſaire de l'attacher à la qualité pluſtoſt qu'à la quantité: encore que l'on puiſſe dire que le mouuement de l'air, de l'eau, ou de quelqu'autre corps a la qualité de ſe faire ouyr: mais cette conſideration ne met rien de nouueau au mouuement de l'air, qui eſt auſſi bien mouuement ſans l'oreille, que quand l'on ſuppoſe l'oreille, quoy que l'on ne l'appelle pas Son, iuſques à ce qu'il ayt frappé le tambour de l'oreille, auquel il imprime vn mouuement ſemblable à ſoy-meſme, ce qui n'empeſche pas qu'il n'ayt la nature entiere du Son, bien qu'il ne ſerue iamais à l'oreille.

Il faut donc dire que le Son eſtant ſimplement conſideré en qualité de Son n'eſt rien de reel, qu'vne ſimple conſideration & affection du mouuement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si l'on examine l'obiect des autres Sens, l'on trouuera qu'ils ne ſont pas plus qualifiez que les Sons; par exemple l'obiect du gouſt & du flairer conſiſte à l'euaporation & à l'exalaiſon des petits corps qui ſortent de l'obiect que l'on gouſte, ou que l'on flaire: l'obiect du toucher n'eſt point different de la quantité des figures & de leurs proprietez, comme ſont le mol, le dur, le poly, &c.

Quant à la ſeconde raiſon que l'on met en auant, i'aduouë que l'on ne peut ouyr à trauers les murailles, s'il n'y a point de lieu par où l'air puiſſe ſe communiquer, ou ſi les murailles ne ſont esbranlées par le Son que fait celuy qui eſt enfermé, ou qui eſt dehors: car ſi les parois tremblent, ils communiqueront le mouuement de l'air interieur à l'exterieur, ou de l'exterieur à l'interieur. Or il n'eſt pas ſi difficile que l'homme qui eſt enfermé entre quatre murailles leur imprime quelque ſorte de mouuement par la force de ſa voix, ou de quelqu'autre Son, comme l'on ſe l'imagine: car l'air eſmeu, qui ne trouue point de ſortie a de grands effets, & l'experience fait voir que le Son ſe diminuë beaucoup par l'interpoſition d'vne muraille, ou de quelqu'autre corps ſolide; Il me ſemble donc qu'il faut conclure que les murailles ne tremblent pas aſſez fort quand l'on ne peut ouyr le ſon: mais ie parleray plus amplement de cette difficulté dans vn autre lieu.

La troiſieſme raiſon n'a point de force, car nous experimentons que l'on oyt le ſon, encore que le vent ſoit contraire, & conſequemment que le mouuement de l'air que fait le vent s'oppoſe au mouuement que l'on appelle Son; & cette contrarieté qui empeſche le Son peut eſtre ſi grande à raiſon de la violence des vents ou des autres bruits, que l'on ne l'oyra nullement.

Quand deux ou pluſieurs hommes parlent en meſme temps, l'air retient les impreſſions qu'il reçoit de chacun d'eux, comme l'eau calme reçoit celles des pierres que l'on iette dedans, car l'on remarque qu'elles font des cercles differens, qui s'eſtendent peu à peu iuſques aux bords, & qui ne ſont pourtant pas ſi diſtincts, ny ſi remarquables que ſi l'on iettoit vne ſeule pierre: mais la difficulté de ces cercles merite vn diſcours particulier. C'eſt pour la meſme raiſon que les voix de deux ou pluſieurs hommes qui ſe parlent en meſme temps, ſont plus confuſes & moins intelligibles, que quand ils parlent l'vn apres l'autre.

Quant à l'eſpace dans lequel s'eſtend le mouuement de l'air ou le Son, il ne faut pas s'eſtonner s'il eſt tres-grand à raiſon du peu de reſiſtance que fait l'air, comme l'on experimente aux coups d'artillerie, qui l'eſmeuuent iuſques à vingt ou trente lieuës; peut eſtre meſme que le mouuement qui ſe fait par la colliſion de deux corps va iuſques à la fin de l'air, c'eſt à dire iuſques au firmament, ou plus haut, s'il s'eſtend plus haut, comme les cercles que l'on fait auec les pierres iettées dans l'eau vont iuſques aux bords, car il eſt auſſi facile d'expliquer ce mouuement, comme l'on explique en quelle maniere vne pierre eſtant iettée dans l'Ocean eſt cauſe que toutes les parties de l'Ocean ſe remuent, afin que la partie de l'eau, que la pierre fait monter s'eſtende par tout pour reſtablir l'equilibre de l'eau, car ſi elle ne s'eſtendoit qu'aux parties voiſines, elles ſeroient plus hautes que les plus eſloignées, qui ſortiroient de leur equilibre, & ne ſe balanceroient plus.

Et l'on peut dire que ſi l'Ocean couuroit toute la terre, comme il faiſoit auant que Dieu euſt ſeparé les eaux d'auec elle, & qu'il fuſt calme, que la pierre qui ſeroit iettée dedans ſouz le pole Arctique, feroit des cercles qui croi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſtroient touſiours iuſques à l'Equateur, & qui (peut-eſtre) diminueroient touſiours iuſques à l'Antartique : mais cette difficulté deſire vn autre lieu, & puis il n'eſt pas neceſſaire que la meſme choſe arriue dans l'air, qui ſe fait dans l'eau, d'autant que nous ne ſommes pas hors de l'air, comme nous ſommes hors de l'eau.

La derniere obiection ſuppoſe vne choſe fauſſe, car puis que le mouuement & le Son ne ſont point differents, le Son eſt d'autant plus grand & plus fort que le mouuement de l'air eſt plus violent; de ſorte que toutes & quantes fois que l'on oyt vn grand ſon, il faut conclure que le mouuement de l'air eſt grand. Mais ſi l'on conſidere la grandeur, & la violence du mouuement par le ſeul effort qui ſe fait dans l'air, ou dans quelqu'autre corps fluide, l'on ſe trompe ſouuent, d'autant qu'il faut que l'air ſoit retenu, renfermé, rompu & reflechy par la rencontre de deux corps ſolides, car s'il eſt ſeulement pouſſé d'vn coſté, & qu'il ayt vne libre iſſuë de l'autre, il fera peu de bruit, comme il arriue à la fleſche & aux bales d'arquebuſes qui ſe meuuent dans l'air, & qui ne font pas vn Son proportionné à leur viteſſe, parce que l'air qui cede ſouffre peu de violence en comparaiſon de celuy qui reſiſte, & qui rencontre des corps entre leſquels il eſt renfermé, comme l'on experimente aux mouuemens d'vn foüet de chartier, qui fait vn grand bruit à raiſon du regain de la chorde qui enferme l'air.

L'on peut icy adiouſter pluſieurs choſes qui appartiennent à l'eſtenduë du Son, que l'on appelle la ſphere de ſon actiuité, & qui ſont cauſe que l'on l'entend de plus loin, comme l'on experimente aux poûtres & aux tuyaux, car lors que l'on frappe le bout d'vne poûtre, ou que l'on parle dans vn tuyau, le Son ſe porte plus loin, & plus facilement qu'il ne feroit ſans l'ayde de ces corps. Mais il faut reſeruer ces conſiderations pour vn autre lieu : car il ſuffit maintenant de conclure, que le Son eſt produit lors que le mouuement exterieur de l'air arriue au nerf de l'ouye, c'eſt à dire à la partie de l'organe de l'ouye, qui reçoit les premieres atteintes du mouuement de l'air exterieur, pour les porter à l'eſprit qui en fait le iugement.

Il faut dire la meſme choſe de l'eau au regard des poiſſons qui oyent nos bruits quand les cercles de l'air vont frapper la ſurface de l'eau, qui fait d'autres cercles iuſques à l'oreille du Poiſſon, comme les cercles de l'eau qui font du bruit en impriment dans l'air iuſques à nos oreilles, lors que nous oyons le bruit qui ſe fait dans l'eau. Il faut encore conclure qu'il n'eſt pas beſoin d'eſpeces *intentionelles* pour le Son, puis que le mouuement de l'air ſuffit, & que nous ſçauons qu'il ne ſe porte pas en vn moment comme la lumiere: car il n'y a point d'apparence de dire que ces eſpeces ayent beſoin de mouuement, ou de temps pour eſtre portées, puis qu'elles n'ont point de contraire. C'eſt pourquoy ie ne parleray point de ces images, ou eſpeces intentionelles des Sons, mais ſeulement des mouuemens qui nous les font apprehender: ce qui apportera vne plus grande clarté & facilité à nos diſcours, & peut eſtre vne plus grande ſatisfaction au Lecteur.

Toutesfois ie ne veux pas entierement reietter toutes ſortes d'eſpeces intentionnelles ſoit du Son ou des autres obiects, que mettent pluſieurs pour eſtablir vne liaiſon plus delicate entre la puiſſance & l'obiect, que n'eſt celle qui ſe fait par le moyen des qualitez exterieures naturelles, materielles & corporelles, comme s'il eſtoit neceſſaire de les deſpoüiller de ce qu'elles ont de trop

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

groſſier, pour les eſleuer à vn degré d'eſtre plus eminent & plus ſpirituel, afin que ie n'aye nul different auec les Philoſophes ordinaires, & que ce que ie diray dans ces liures de Muſique ne depende de nulle opinion, & qu'il ſoit fondé ſur la verité de l'experience & de la raiſon. Or i'expliqueray plus amplement & plus exactement la force & la foibleſſe du Son, & pluſieurs autres difficultez dans vn autre lieu, car il ſuffit d'en auoir touché quelque choſe dans ces deux premieres Propoſitions, dont l'eſclairciſſement & la ſolution dependent de pluſieurs Propoſitions. Mais puis que i'ay dit que le Son n'eſt autre choſe que le mouuement de l'air, il faut voir ſi cet air eſt exterieur ou interieur aux corps qui produiſent le Son; & s'il eſt tellement neceſſaire qu'il ne ſe puiſſe faire de Son ſans l'vn des deux, & puis nous expliquerons en quelle maniere il ſe fait.

COROLLAIRE.

Puis que ie deſire que le Muſicien parfait ſçache la Philoſophie, & qu'il doit cognoiſtre les differentes imaginations que nos anceſtres ont eu de la nature du Son, afin que l'on n'entame nul diſcours de l'harmonie dans toutes ſortes de compagnies où il ſe rencontre, dont il ne puiſſe rendre raiſon, il faut remarquer en ſa faueur que Democrite, Epicure & quelques autres de leur ſecte ont eſtimé que le Son qui ſe fait par la rencontre, ou le battement de toutes ſortes de corps n'eſt autre choſe qu'vn mouuement, ou vne ſaillie de petits corps compoſez d'atomes, qui ſortent des corps qui font le Son, comme les rayons ſortent du Soleil, ou qui ſont dans l'air, & qui eſtant frappez par le mouuement des corps, s'eſtendent de tous coſtez par les pores, ou les petits vuides dudit air, iuſques à ce qu'ils ne rencontrent plus de vuide, & qu'ils ſoient arreſtez par les petits corpuſcules, ou atomes qui compoſent la ſubſtance de l'air; de ſorte que ſuiuant cette opinion l'on peut s'imaginer vne grande multitude de petits corps inuiſibles, ou d'atomes qui volent dans l'air apres qu'il a eſté battu, & qui vont affecter toutes les oreilles qui ſe rencontrent dans leur chemin, afin de leur porter la nouuelle de ce qui s'eſt paſſé dans l'air, ou dans les corps dont ils ſont partis, & dont ils ſont les ambaſſadeurs, ou les images & les repreſentations.

PROPOSITION III.

Determiner ſi le Son eſt le mouuement de l'air exterieur ou de l'interieur, qui eſt dans le corps qui produit le Son: & s'il ne ſe peut faire de Son ſans le mouuement de l'vn ou de l'autre.

CETTE Propoſition me ſemble tres-difficile à raiſon qu'il eſt impoſſible de faire les experiences neceſſaires pour ce ſujet, comme l'on verra dans la ſuitte de ces diſcours: mais afin de commencer par ce qui eſt de plus certain & de plus euident. Ie dis premierement que l'air exterieur ſuffit pour faire le Son, pourueu qu'il ſoit agité ou battu aſſez fort, comme il arriue en toutes ſortes de rencontres, car tous les bruits que font les vents ne ſont autre choſe que les differentes agitations de l'air, qui ſe peuuent faire en pluſieurs manieres, dont chacune deſire vn diſcours particulier. Mais parce que l'on croit que toutes ſortes de corps enferment & contiennent de l'air dans leurs pores, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que les Philosophes ordinaires tiennent que tout corps mixte est composé des quatre Elemens, à sçauoir de la terre, de l'eau, de l'air, & du feu, l'on peut adiouster que l'air enfermé dans le corps fait semblablement vn Son, puis qu'il est agité aussi fort que le corps où il est enfermé, soit qu'il face vne partie essentielle dudit corps, ou qu'il en rempliſſe seulement les petites cauitez, que l'on appelle pores. Or ce mouuement de l'air interne ne change pas le Son quant au graue & à l'aigu, mais il le modifie & l'affecte de quelques qualitez, ou configurations particulieres, qui nous font distinguer le Son d'vn corps d'auec celuy d'vn autre corps, comme ie diray ailleurs.

Ie ne voy pas neantmoins qu'il soit necessaire d'adiouster ce mouuement pour expliquer les differentes qualitez des Sons, d'autant qu'on les peut rapporter aux differentes figures des corps, dont les vns sont plus ou moins polis ou raboteux que les autres, encore que l'œil ou la main n'en puissent remarquer les differences; car l'experience fait voir par le moyen des lentilles de chrystal & de verre, & par les miroirs concaues tant Spheriques que Paraboliques, que les surfaces qui semblent tres-polies & tres-nettes sont inesgales & remplies de petites vallées & montagnes; d'où il arriue que les Sons de toutes sortes de corps sont quasi touſiours differens en quelque chose, quoy qu'ils soient à l'vnisson, & qu'ils soient aussi forts les vns que les autres. Ceux qui disent que l'air interieur apporte plusieurs differences aux Sons exterieurs, ou qui composent le Son du mouuement de l'air interieur & de l'exterieur, qui est comme l'image ou le vestement de l'autre, peuuent adiouster que l'eau & le feu, qui sont dans les corps contribuent aussi à la difference des Sons, puis que ces deux elemens sont susceptibles du mouuement, car ceux qui tiennent que le feu est l'vn des elements qui composent les corps, sont obligez par leurs maximes de confesser que le feu est plus mobile que l'air, & consequemment qu'il doit pour le moins apporter vne aussi grande difference aux Sons que le mouuement de l'air.

Ils peuuent encore dire que les differens Sons que fait vne mesme cloche, ou vne mesme chorde en mesme temps viennent des differens elemens, dont l'vne & l'autre est composée, & que le Son plus graue & plus materiel qui paroist le plus fort est fait par la terre, le second par l'eau, le troisiesme par l'air, & le quatriesme par le feu: ou s'ils n'ont que trois Sons, comme il arriue le plus souuent, qu'il faut attribuer le premier à la terre & à l'eau, le second à l'air, & le troisiesme au feu; & cecy posé ils peuuent dire que nul corps ne se meut qu'il ne face vn concert de trois ou quatre parties, dont chacune represente son element particulier: mais ie ne veux pas m'amuser icy à ces considerations, tant parce que i'estime que le Son n'a pas besoin d'autres mouuemens que de ceux de l'air exterieur, que parce qu'il se rencontrera plusieurs autres lieux, où cette opinion pourra estre examinée plus particulierement.

Quant au mouuement de l'vn & de l'autre de ces airs, nul ne doute qu'il ne soit neceſſaire, car encore que quelques-vns croyent que ce n'est pas l'air qui fait le Son, mais que ce sont les corps qui se meuuent dans l'air, neantmoins ils auoüent qu'il est neceſſaire qu'ils se meuuent, ce qui ne peut arriuer que l'air exterieur, & l'interieur ne se meuuent semblablement, si ce n'est que nous considerions ce mouuement dans le vuide, dont ie parleray apres, ou dans l'eau, dont le mouuement fait du Son, comme l'on experimente auec des cloches, dont le Son est plus graue dans l'eau que dans l'air d'vne Dixies-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

me maieure, comme ie diray ailleurs. Car ſi le ſeul mouuement de l'eau ſuffit pour produire le Son, le mouuement de l'air n'eſt pas abſolument neceſſaire, quoy qu'on puiſſe dire que l'air interieur qui eſt dans les pores de la cloche ſe meut dans l'eau, & que c'eſt luy qui fait le ſon; ou qu'il faut attribuer le ſon à tout le corps de la cloche qui ſe meut, & dont toutes les parties tremblent, mais cette difficulté receura de l'eſclairciſſement de celle qui ſuit.

PROPOSITION IIII.

Determiner ſi le Son ſe peut faire dans le vuide vniuerſel, ou particulier.

NOvs pouuons conſiderer deux ſortes de vuide, à ſçauoir l'vniuerſel & le particulier, dont le premier n'eſt autre choſe que la priuation de tous les corps qui ſont au monde, lequel arriueroit ſi Dieu ceſſoit de conſeruer les corps qu'il a creez, car il ne demeureroit rien que l'eſpace où ils ſont, que l'on appelle ordinairement *imaginaire*: l'on peut neantmoins conſiderer vn autre vuide vn peu moins vniuerſel que le precedent, à ſçauoir le vuide que remplit l'air, lequel eſtant oſté du lieu qu'il a maintenant, ſoit par vn aneantiſſement, ou par tranſport, laiſſeroit la concauité du Firmament toute vuide d'air.

Le ſecond vuide eſt celuy que l'on s'imagine au meſme lieu d'vne partie d'air, lequel ne peut arriuer que par le moyen d'vne force qui ſepare l'air, & qui quant & quant empeſche qu'il ne ſe reüniſſe; mais nul ne ſçauroit faire cette diuiſion, que celuy dont la force eſt plus grande que l'impetuoſité de toute la Nature creée, & que l'inclination qu'elle a pour ſa conſeruation, à laquelle l'on croit que la perpetuelle vnion de toutes ſes parties eſt neceſſaire. Or il eſt auſſi difficile de ſçauoir ſi le Son peut eſtre produit dans le vuide particulier que dans l'vniuerſel; mais parce que le Son ſuppoſe le mouuement, il faut premierement voir ſi vn ou pluſieurs corps ſe peuuent mouuoir dans le vuide: car ſi ce mouuement n'eſt pas poſſible, il faut conclure que le Son ne s'y peut faire, & parce que cette difficulté n'eſt pas encore reſoluë, & que la queſtion eſt problematique, ie dis que ſi quelque quantité d'air ſe meut de la meſme ſorte dans le vuide, que lors qu'elle eſt iointe auec les autres parties de l'air, qu'elle fera du Son, encore qu'il ne puiſſe eſtre porté à nulle oreille: c'eſt à dire que ſon mouuement aura tout ce qui eſt neceſſaire de ſon coſté, pour eſtre apperceu de l'oreille ſouz la qualité de Son: ce que l'on peut ſemblablement dire de l'air interieur des corps qui ſe mouueroient dans le vuide. Or il n'eſt pas difficile d'expliquer comment l'air, ou les autres corps pourroient auoir le mouuement de reflexion, c'eſt à dire qui eſt compoſé de tours & de retours, dans le vuide, car les chordes d'vn Luth mis dans le vuide eſtant tirées hors de leur ligne droite trembleroient du moins auſſi fort que dans l'air, d'autant que leur mouuement ne ſeroit nullement retardé. Mais puis qu'il n'y a point de vuide dans la nature, & qu'il eſt peut-eſtre impoſſible, il ſuffit d'auoir touché cette difficulté, ſans qu'il ſoit neceſſaire d'examiner les autres que l'on a couſtume de propoſer: par exemple, ſi la pierre deſcendroit perpendiculairement vers le centre de la terre par le vuide, ſi les miſſiles iettez dans le vuide ſe mouueroient perpetuellement, & pluſieurs autres, dont nous pourrons encore parler en d'autres lieux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE.

Il eſt ayſé de conclure par ce que nous auons dit iuſques à preſent, que le Son n'a point d'autre ſuiet que l'air exterieur, ou les autres corps fluides, qui enuironnent les corps ſonnants, comme l'eau, le vin, ou l'air interieur qui fait partie deſdits corps: ſi ce n'eſt qu'on die que le Son eſt dans toutes les parties du corps, par leſquelles il eſt produit.

PROPOSITION V.

Expliquer de quelle maniere ſe meut l'air quand ſon mouuement fait du Son, & quels mouuemens ne font point de Son.

NOVS viuons dans l'air comme les poiſſons dans l'eau, mais auec cette difference que nous ne pouuons ſortir hors de l'air, ny arriuer à ſa ſurface, comme ils font, car ils ſautent ſouuent hors de l'eau, ou ſe tiennent deſſus, mais nous auons touſiours plus de cinquante mille lieuës d'air ſur la teſte, car il s'eſtend iuſques à Lune, & peut-eſtre iuſques au Firmament, & par delà. Or puis que nous ne voyons pas l'air, qui peut eſtre appellé l'eau ou la mer des hommes & des autres animaux, & qui peut-eſtre n'eſt nullement different de l'eau, qu'en ce qu'il eſt plus rare & plus leger; il ſemble que nous ne pouuons mieux expliquer ou comprendre la maniere dont ſe meut l'air, quand il ſonne, que par celle dont ſe font les mouuemens de l'eau par les corps qui ſe meuuent dedans, & qui la battent auec violence: car il ne faut pas ſeulement s'imaginer le mouuement qu'on voit ſur l'eau, lors qu'elle fait des cercles qui vont touſiours en croiſſant depuis le lieu où la pierre a eſté iettée, qui leur ſert de centre, iuſques au bord du vaiſſeau qui la contient: mais il faut remarquer ſi elle fait de ſemblables mouuemens iuſques au fonds, & ſi ces cercles s'eſtendent dans toute la profondeur ou la ſolidité de l'eau, comme l'on peut conclure tant par les Sons qui ſe font dans l'air, que par ceux qui ſe font dans l'eau, car on les oyt eſgalement de tous les coſtez, quoy qu'il ſoit plus mal ayſé de l'experimenter dans l'eau que dans l'air, dans lequel les fuſées & les feux artificiels qui font leur bruit à cent toiſes de haut, ſe font eſgalement ouyr de tous les coſtez tant en haut qu'en bas.

L'on peut neantmoins en faire l'experience dans l'eau, car ſi de pluſieurs qui nagent entre deux eaux, ou qui font le plongeon, l'vn fait ſonner vne cloche ſouz l'eau, & que tous en oyent le Son, quoy que les vns ayent ſept ou huict braſſes d'eau ſur eux, & les autres ſeulement vne ou deux, l'on peut conclure que les cercles qui ſe voyent ſur la ſurface de l'eau, ſe font ſemblablement dans toute la ſolidité de l'eau, & conſequemment que l'eau & l'air font des cercles dans chaque lieu de leur profondeur, lors que l'on les bat, ou que l'on les preſſe aſſez fort pour faire quelque bruit.

Quelques-vns s'imaginent que la meſme partie de l'air qui eſt battuë, & qui fait le Son, ſe diuiſe en vne infinité de petites parcelles, ſemblables aux atomes de Democrite, qui s'eſtendent en rond pour porter le Son de tous coſtez: mais cela n'eſt pas neceſſaire, & il n'y a nulle raiſon qui puiſſe perſuader que la partie de l'air qui eſt frappée, ſe detache de l'air auquel elle eſt

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

continuë, pour aller ſe reioindre à vn autre air eſloigné de deux ou trois mille pas: il ſuffit qu'elle esbranſle l'air continu, & qu'elle luy communique le meſme mouuement qu'elle a receu, quoy que plus foiblement & auec diminution. Car l'on experimente dans tous les corps qui ſont continus, que l'vn ne peut mouuoir, pouſſer, ou attirer l'vne de ſes parties, que les autres ne ſe meuuent ſemblablement, encore qu'il y ayt vne grande difference entre le mouuement des corps qui ſont durs & fermes, comme ſont les pierres, les metaux & les bois: & ceux qui ſont mols & fluides, comme ſont l'air, l'eau & toutes ſortes de liqueurs, d'autant qu'il n'eſt pas poſſible de tirer, de pouſſer, & de mouuoir vne partie d'vn corps dur que toutes les autres ne ſe meuuent, comme l'on experimente lors qu'on pouſſe vne pierre, ou vn baſton, parce que leurs parties ne cedent pas les vnes aux autres, comme font les parties de l'air, dont nulle partie ne pourroit eſtre meuë que toute ſa ſolidité ne ſe meuſt, ſi l'vne des parties ne cedoit à l'autre.

Or il eſt tres-difficile d'expliquer comme ſe fait cette ceſſion, & en quelle maniere l'air & l'eau ſe reſtituent, & reprennent leur repos apres qu'on les a battus & agitez, car ſi la partie qui eſt frappée ſe rarefie, il faut que les autres ſe condenſent pour luy faire place; ce qui arriueroit, encore qu'elle ne ſe rarefiaſt nullement, à raiſon qu'elle eſt pouſſée hors de ſon lieu naturel & ordinaire, c'eſt pourquoy il eſt neceſſaire que les autres cedent, car les parties des corps ne ſe peuuent penetrer, & chacune a beſoin d'vn lieu particulier different de celuy des autres. Car encore qu'on ſe puiſſe imaginer qu'vne goutte d'eau eſtant verſée ſur vne autre eau s'eſtend, ſans qu'il ſoit beſoin que toutes les autres parties ſe meuuent, neantmoins cela ne ſe peut faire lors qu'elle eſt adiouſtée ſous la ſurface de l'eau, d'autant qu'il faut que toutes les parties ſuperieures ſe hauſſent pour luy faire place; ce qui arriueroit à l'air ſi on luy adiouſtoit quelque nouuelle partie, d'autant qu'il nous encloſt & nous enferme; & parce que la partie de l'air qui eſt violentée change de lieu, c'eſt à dire qu'elle s'approche, ou s'eſloigne du point immobile que l'on ſe peut imaginer dans les eſpaces imaginaires, ou à l'vn des poles du monde: il faut que toutes les parties ſuperieures cedent pour luy faire place, ſoit qu'elle aille en haut ou en bas, & à droit ou à gauche, ſi ce n'eſt que l'on die qu'elle entre dans leurs pores: mais nous ne ſçauons pas ſi l'air à des pores, & bien qu'il en euſt, toute la ſolidité ou la ſurface de l'air battu ou pouſſé ne peut pas entrer dans leſdits pores, que quelques-vns croyent eſtre vuides de toute ſorte de corps, car ils ne ſont pas ſi grands comme eſt l'air pouſſé ou battu.

Il y a ce ſemble plus d'apparence de dire que les autres parties de l'air ſe condenſent pour ceder à l'impetuoſité de la partie agitée, quoy qu'il ſoit preſque impoſſible de s'imaginer comme ſe peut faire la compreſſion ou la condenſation des parties de l'air, s'il ne contient du vuide. Mais la difficulté ſera plus aiſée, ſi l'on ne s'amuſe point au vuide, ou à la rarefaction, & à la condenſation: car l'on peut dire que quand vne partie de l'air a eſté frappée, que les autres parties voiſines ſuccedent auſſi toſt en ſa place, & que toute la maſſe de l'air ſe meut, lors que l'vne de ſes parties change de lieu, comme il arriue dans les bains où l'on ſe laue, dont toute l'eau ſe meut à chaque mouuement du corps. C'eſt pourquoy i'eſtime que ceux qui ſont dans le Ciel peuuent apperceuoir les mouuemens de l'air qui ſe font icy, quoy qu'ils ſoyent tres-foibles quand ils arriuent au Ciel: car ſi l'on eſt contraint d'auoüer qu'v-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne partie d'eau eſtant meuë au milieu du vaiſſeau eſt cauſe que toute l'eau ſe meut, pourquoy ne peut-on pas conclure la meſme choſe de l'air, qui eſt vne eſpece d'eau moins groſſiere, laquelle eſt contenuë dans le Firmament, ou dans l'immenſité de l'Vniuers comme dans vn tres-grand vaſe, qui eſt vn ouurage digne de la Sageſſe & de la puiſſance de Dieu.

PROPOSITION VI.

Les Sons ont meſme raiſon entre eux que les mouuemens de l'air, par leſquels ils ſont produits.

SI la nature du Son n'eſt pas differente du mouuement de l'air, comme i'ay dit dans les deux premieres Propoſitions, il n'eſt pas neceſſaire de prouuer cette ſixieſme, mais parce que pluſieurs adiouſtent vne nouuelle qualité aux mouuemens, ie dis qu'elle eſt touſiours veritable, quelque qualité ou eſpece intentionelle que l'on veille adiouſter, d'autant qu'elle ſuit les differences du mouuement de l'air, qui fait le Son fort ou foible, graue ou aigu, net ou obſcur, ſuiuant les differens battemens de l'air, comme l'on experimente aux chordes des inſtrumens, & aux tuyaux d'orgues, dont les Sons paroiſſent d'autant plus graues qu'ils battent moins de fois l'air, & d'autant plus aigus qu'ils le battent plus de fois; de ſorte que ſi l'on compare deux quantitez d'air eſgales ou ineſgales, dont l'vne ſoit battuë quatre fois tandis que l'autre eſt battuë deux fois, l'on trouuera perpetuellement que le premier Son ſera double de l'autre, & que l'vn aura autant de degrez d'aigu, comme l'air, dont il vient, aura eſté battu de fois: mais ie reſerue les experiences des chordes pour le liure des inſtrumens à chorde, & celles des tuyaux pour le liure des Orgues.

Quant aux autres differences & circonſtances du Son, comme eſt la force ou la foibleſſe, elles viennent du meſme mouuement de l'air differemment affecté: par exemple, lors que de deux quantitez d'air, qui ſont battuës autant de fois l'vne que l'autre en meſme temps, celle qui eſt plus grande fait vn plus grand bruit, qui paroiſt plus gros, plus plein, plus maſſif & plus remply; de ſorte que l'on peut meſurer la groſſeur du Son, & dire qu'il à toutes ſortes de dimenſions, comme les corps; d'autant qu'il ſuit, ou qu'il eſt le mouuement d'vn corps, à ſçauoir de l'air, ou des autres corps, dont le mouuement eſt ſuſceptible du Son: car ſi la quantité de l'air qui eſt meu eſt fort petite, elle rend le Son petit, delié & mince: ſi ſon mouuement ou ſes battemens durent long-temps il eſt long, s'ils durent peu il eſt court, &c.

Delà vient qu'on peut dire d'vne voix foible & petite, qu'elle reſſemble à vne ligne, ou à vn filet qui n'a point de ſouſtenuë, comme l'on dit d'vne ligne d'eau qui coule doucement par vn canal; & que la voix qui eſt forte & bien fournie, quoy qu'elle ſoit aiguë, eſt ſemblable au fil de leton, qui eſt ferme & dur, & qui ſe ſouſtient de ſoy-meſme: mais i'expliqueray toutes ces differences plus exactement dans la Propoſition qui ſuit, & dans la 16.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION VII.

Expliquer comme ſe fait le Son graue & l'aigu, & ce qui le rend fort ou foible.

ENCORE que i'aye parlé de ces deux differences dans la Propoſition precedente, elles meritent pourtant d'eſtre expliquées plus amplement, parce qu'elles ſeruent de fondement à la Muſique, qui conſidere plus particulierement le graue & l'aigu des Sons, que leurs autres qualitez. Mais il faut icy remarquer vne fois pour toutes, que ces deux termes *graue* & *aigu*, que les Grecs appellent βαρὺ & ὀξὺ, ſignifient que le Son eſt creux, profond & bas; ou qu'il eſt haut & pointu, s'il eſt permis d'vſer de ces termes, car la langue Françoiſe n'eſt pas encore ſi riche & ſi feconde, qu'elle n'aye ſouuent beſoin d'emprunter les termes des Grecs & des Latins, ou d'en employer de metaphoriques, lors qu'elle explique les ſciences: les Latins diſent *Grauitas* & *acumen*: & les Grecs βαρύτης & ὀξύτης, pour ſignifier la profondeur & la hauteur des Sons; & nous pouuons dire la grauité du Son, mais nous n'auons point de diction correlatiue qui ſignifie le contraire pour exprimer le Son aigu: car *acuité* n'eſt pas en vſage: c'eſt pourquoy nous dirons deſormais le graue, ou la grauité & l'aigu du Son, (quoy que la legereté ſoit oppoſée à la grauité, & l'obtus à l'aigu) afin d'accommoder nos diſcours à l'vſage.

Or il n'y a point d'autre cauſe de la grauité des Sons, que la rareté des battemens, c'eſt à dire que le petit nombre des ſecouſſes & tremblemens de l'air: car ils ſont d'autant plus graues que le nombre des battemens eſt moindre, & parce qu'il n'y a point de Sons graues qu'en comparaiſon des plus aigus, & conſequemment que l'on ne peut eſtablir de Son graue, ſi l'on parle ſimplement & abſolument, il faut ſeulement remarquer que les aigus ſe font par vn plus grand nombre de battemens ou de tremblemens d'air, & qu'il n'y a nul Son aigu qui ne puiſſe eſtre graue en comparaiſon d'vn plus aigu; comme il n'y à nul Son graue qui ne puiſſe eſtre aigu, s'il eſt comparé à vn plus graue. Ce raiſonnement eſt confirmé par l'experience des chordes, dont le Son eſt d'autant plus penetrant & plus aigu, que leurs tremblemens ou leurs tours & retours ſont plus frequens, ſoit que l'on vſe d'vne chorde tres-groſſe ou tres-deliée, & qu'elle meuue peu ou beaucoup d'air; d'où il s'enſuit que le Son aigu ne vient pas de la viſteſſe du mouuement, ny le graue de la tardiueté, puis qu'il peut arriuer qu'vn mouuement cinquante fois plus tardif fera vn Son cinquante fois plus aigu qu'vn autre mouuement cinquante fois plus viſte, comme ie demonſtre ailleurs; d'autant que la chorde d'vn Luth ſe meut cinquante fois plus viſte au commencement de ſon mouuement, qu'elle ne fait au trois ou quatrieſme moment apres que l'on la touchée. Où il faut remarquer que ie me ſers de la diction, *Moment*, pour ſignifier vn temps fort court, qui eſt eſgal à vne ſeconde minute d'heure, c'eſt à dire à la 3600. partie d'vne heure, laquelle reſpond à vn moment ou à vn tremblement du cœur ou du poux, parce que cette meſure eſt propre pour expliquer les meſures, & les autres circonſtances de la Muſique.

La ſeconde partie de cette Propoſition appartient à la force, ou à la foibleſſe du Son, qui depend ſemblablement de l'air, comme i'ay deſia dit dans la Propoſition precedente, parce que toutes & quantes fois qu'vne plus grande

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de quantité d'air eſt frappée auec vne plus grande, ou vne eſgale viſteſſe qu'vne moindre quantité, le Son eſt plus grand. Or cette grandeur ſe peut prendre en trois manieres, ſuiuant les trois dimenſions des corps, à ſçauoir en long, en large & en eſpaiſſeur.

Quant à la longueur, on peut dire que de deux chordes eſgales en groſſeur, celle qui eſt plus longue & qui neantmoins eſt à l'vniſſon de l'autre, fait vn Son plus grand en longueur, parce qu'elle frappe d'auantage d'air, à raiſon qu'elle en frappe vn plus long, comme il arriue aux plus longues chordes des Tuorbes touchées à vuide, lors que l'on les met à l'vniſſon des plus courtes. Il eſt plus difficile d'expliquer la largeur des Sons, ſi ce n'eſt qu'on die qu'ils ſont plus larges, quand la ſuperficie des corps qui battent l'air ſont plus larges: mais cette largeur des corps n'eſtant pas ſans leur ſolidité, elle appartient auſſi bien à l'eſpaiſſeur des Sons, qu'à leur largeur; par exemple, quand vne plus groſſe chorde frappe l'air, comme il arriue aux groſſes chordes de Luth, elle bat vne plus grande ſurface d'air, qu'vne chorde plus deliée de meſme longueur, mais la ſolidité de l'air qui reſpond à ladite ſurface eſt auſſi plus grande, & conſequemment la ſolidité accompagne touſiours la largeur.

Or pour reuenir à la force & à la foibleſſe du Son, il faut conclure qu'elles ont meſme raiſon entr'elles, que les quantitez de l'air qui ſont battuës autant de fois les vnes que les autres, ſi les corps ſont d'vne meſme matiere; de ſorte que la chorde qui bat quatre fois plus d'air en meſme temps, fait vn Son quatre fois plus grand que celle qui en bat quatre fois moins, & conſequemment les chordes des inſtrumens ſonnent d'autant plus fort qu'elles s'eſloignent d'auantage de leur ligne droite, comme nous demonſtrerons ailleurs. Il faut conclure la meſme choſe de la Voix, laquelle eſt d'autant plus forte que le poulmon enuoye d'auantage d'air au larynx.

Mais ie rencontre icy vne difficulté qui conſiſte à ſçauoir pourquoy le Son d'vne chorde tenduë en l'air ne fait pas vn ſi grand Son, ou vn ſi grand bruit, que quand elle eſt tenduë ſur vn inſtrument: & pourquoy vne chorde de chanvre tenduë ſur vn meſme inſtrument ne fait pas tant de bruit qu'vne chorde de boyau ou de leton, encore qu'elles ſoient toutes à l'vniſſon, & eſgales en groſſeur & longueur, & qu'elles meuuent autant d'air les vnes que les autres. A quoy ie reſponds que la chorde qui eſt tenduë dans l'air n'a que le ſimple Son, qui s'eſuanouyt ſoudainement, à raiſon qu'il n'y à rien qui le retienne; & que celle qui eſt tenduë ſur les inſtrumens a le Son precedent, que l'on peut appeller direct, & le Son reſonant & de reflexion, qui eſt conſerué dans le creux de l'inſtrument, & renuoyé par la table qui renforce grandement le Son. Or l'on pourra expliquer dans les liures des inſtrumens, pourquoy de pluſieurs tables d'eſgale grandeur & de meſme, ou de differente matiere, les vnes reſonnent mieux que les autres, & pourquoy il y a des inſtrumens plus ſourds, & d'autres plus reſonans; & ſemblablement pourquoy de differentes chordes tenduës à l'vniſſon, les vnes ſonnent plus fort que les autres, encore qu'elles frappent vne eſgale quantité d'air d'vne eſgale viſteſſe. Ie diray ſeulement icy qu'vne partie de l'air entre dans les pores de la chorde de chanvre, dont il eſt battu plus mollement, & que quantité de petits filamens qui ſont ſur la ſuperficie de cette chorde, ou pluſieurs autres ineſgalitez rendent le Son plus obſcur, plus mol, plus foible & plus ſourd: à quoy l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut adiouſter que l'air interieur de la chorde donne de particulieres qualitez au Son qu'elle fait.

PROPOSITION VIII.

Le Son ne ſe communique pas dans vn moment, comme fait la lumiere, ſelon toute ſon eſtenduë, mais dans vne eſpace de temps.

L'On experimente que toutes les actions naturelles ne ſe font pas dans vn moment, ny dans vn temps imperceptible, & qu'il y en a qui ont beſoin de temps: car la chaleur ne s'introduit pas dans le ſujet s'il n'eſt diſpoſé deuant, & la lumiere s'eſtend dans toute la ſphere de ſon actiuité dans vn inſtant, ou ſi elle a beſoin de quelque temps, il eſt ſi court que nous ne pouuons le remarquer: mais le Son ne peut remplir la ſphere de ſon actiuité que dans vn eſpace de temps, qui eſt d'autant plus long que le lieu où ſe fait le Son eſt plus eſloigné de l'oreille, comme l'on experimente en pluſieurs manieres, & particulierement lors que l'on voit que la hache, ou le maillet du bucheron & des autres qui frappent ſur quelque corps, a deſia frappé deux coups lors que l'on oyt le premier coup: ce qui arriue quand on eſt eſloigné de cinq ou ſix cens pas, ou dauantage.

Or il faudroit faire pluſieurs experiences pour ſçauoir ſi la tardiueté du Son ſuit la grandeur des eſpaces; par exemple, ſi le Son qui eſt fait à deux mille pas loin, ne s'entend que deux ſecondes minutes apres qu'il a eſté fait, & s'il garde touſiours vne meſme proportion en ſes tardiuetez. Et parce que les vents & les differentes diſpoſitions de l'air portent les Sons plus viſte ou plus lentement, l'on ne peut rien eſtablir d'aſſeuré ſur ce ſujet: neantmoins ſi l'on veut faire les experiences neceſſaires, il faut s'eſloigner d'vne demie lieuë, & faire tirer vn coup de mouſquet ou d'artillerie, & puis il faut faire la meſme choſe en s'eſloignant d'vne lieuë, & marquer le temps qui ſe paſſe depuis que l'on voit la flamme iuſques à ce qu'on oye le coup: ou ſi l'on veut faire quatre ſtations, il faut premierement s'eſloigner d'vn quart de lieuë, ſecondement d'vne demie lieuë, & puis de trois quarts, & finalement d'vne lieuë, afin de voir ſi chacune de ces quatre diſtances eſgales retarderont le Son autant l'vne que l'autre.

Or il faut repeter pluſieurs fois cette experience, & particulierement lors que le vent eſt fauorable, & contraire, & que l'air eſt plein de broüillards & de vapeurs, ou qu'il eſt calme, clair & ſerain. En apres il faut obſeruer la difference de la viſteſſe du Son dans ces differences de temps, & remarquer ſi le Son va plus viſte de haut en bas, que de bas en haut, en plaine campagne qu'a trauers les montagnes ou les vallées, ſur l'eau des riuieres, ou de la mer, que ſur la terre, &c. car les differentes ſituations apportent de grandes differences aux Sons, comme l'on a remarqué au Siege de la Rochelle, dont voicy les obſeruations qui en ont eſté faites tres-exactement par l'vn des Capitaines.

Lors qu'on eſt en meſme Horizon que le lieu d'où l'on tire, & qu'il y a vn vallon entre deux, le coup s'entend beaucoup mieux que ſi on eſtoit dans vn vallon. Vn canon de batterie ayant eſté tiré le deuxieſme de Feurier entre ſix & ſept heures du matin, l'on n'entendit le Son qu'apres trois ſecondes que le feu y fut mis, quoy que le Nordeſt apportaſt le Son, & que le temps fuſt ſe-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rain ; dont on rapporte la cauſe à la groſſiereté de l'air de la mer, & à la moiteur de la poudre : Et neantmoins l'on entendit le bruit de la meſme piece le meſme iour, entre vne & deux heures apres midy, au ſecond battement de poux à deux cens pas delà. Et à deux heures apres midy par vn temps clair, le vent portant le Son, vn fauconneau fut auſſi toſt ouy de 1000. pas que la fumée en fut apperceuë.

Le Son d'vne piece portant le boulet de douze liures, tirant de mil cinq cens pas a trois heures apres midy par vn temps clair aydé du vent, & placée ſur vne courtine ſur l'eau, fut ouy à deux battemens de poux. Le Son d'vne mouſquetade tirée à cinquante pas ſur l'eau, le vent eſtant à demy contraire, & le temps couuert, s'entendit au quatrieſme battement, quoy qu'vne autre mouſquetade tirée de 1000. pas au deſſouz du vent, par vn temps ſombre & couuert, vne heure deuant le iour, pres de la mer, n'aye point eſté entenduë; ce qui arriua en meſme temps à deux que l'on tira à la Rochelle & à Tadon, d'où l'on eſtoit eſloigné de 1200. pas.

Or vne mouſquetade tirée à cent pas s'entend ordinairement en deux battemens, pourueu que la poudre & l'amorce prennent bien.

Le Son de la piece qui eſtoit ſur le haut de la Tour de la chaiſne ne s'entendoit à 2000. pas dans vn fonds, qu'apres le huictieſme battement à deux heures apres midy, par vn temps clair.

De 3500. pas, peu de vent amenant le Son, à trois & quatre heures apres midy, trois ou quatre pieces tant petites que grandes n'ont eſté ouyes qu'apres dix battemens, qui font preſque la ſixieſme partie d'vne minute.

I'apporteray pluſieurs autres experiences du canon, lors que ie parleray de la force du Son, & de la viſteſſe du mouuement que font les boulets : car il ſuffit de remarquer icy la grande varieté de la viſteſſe du Son, dont les experiences ſont tres-difficiles à iuſtifier, d'autant que l'on ne peut apperceuoir le feu en plein iour, qui ſert de guide la nuit, & que la fumée que l'on remarque, ne s'apperçoit pas ſi toſt que la flamme. Quant à la nuit, l'air eſt autrement diſpoſé que de iour, c'eſt pourquoy l'on ne peut pas conclure la viſteſſe du Son qui ſe fait le iour par celle du Son qui ſe fait la nuit : quoy qu'on puiſſe vſer d'vn autre ſigne pour le iour : par exemple, l'on peut leuer quelque piece d'eſcarlatte, ou quelque autre couleur eſclatante, qui ſe void de bien loin. Mais l'on peut icy faire vne obiection contre la definition que i'ay donnée du Son, dans la premiere & ſeconde Propoſition, à ſçauoir que s'il n'eſt qu'vn mouuement de l'air, qu'il doit ſeulement eſtre ouy lors que ledit mouuement arriue iuſques à l'oreille ; & qu'il n'y a nulle apparence qu'il ſoit plus viſte que le premier mouuement des corps qui le produiſent par leur battement, & neantmoins que le Son va beaucoup plus viſte que leſdits corps, ce que l'on demonſtre par le mouuement d'vne chorde de Luth, dont les tremblemens ne font pas l'eſpace d'vn ou deux pieds depuis le commencement iuſques à ce qu'elle ſe repoſe, quoy que l'on en oye le Son de plus de cent pas ſi toſt qu'on la touchée : d'où il faut, ce ſemble, conclure que ce Son qui va ſi viſte, ne peut eſtre le mouuement de l'air qui eſt fait par le battement de la chorde, & qui n'a point d'autre viſteſſe que celle de la chorde, puis qu'ils commencent qu'ils continüent, & qu'ils ceſſent l'vn auec l'autre.

A quoy l'on peut premierement reſpondre que ceux qui mettent des eſpeces intentionnelles du Son, ou qui croyent qu'il eſt vne qualité de la troi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſieſme eſpece; ont la meſme difficulté à reſoudre, d'autant que ces eſpeces accompagnent & ſuppoſent le mouuement de l'air, & conſequemment elles ne peuuent aller plus viſte que ce mouuement. Secondement, que l'air eſtant tres-aiſé à mouuoir à raiſon de ſa fluidité, & de ſon peu de reſiſtance, ſe meut beaucoup plus viſte que les corps qui luy donnent le mouuement.

Or on peut remarquer la viſteſſe du mouuement de l'air par le mouuement des bales d'arquebuſes, des boulets de canon, des boules de pas de mail, & de pluſieurs autres corps qui ſont pouſſez de violence dans l'air, & qui vont auſſi viſte, ou plus que le mouuement de l'air que fait la poudre à canon, ou le maillet: car ſi la boule qui vole dans l'air arriue auſſi viſte à celuy qui eſt eſloigné de cinq cens pas, comme le Son que fait le maillet: l'on peut dire que le Son va auſſi viſte que la boule; & ſi la bale d'arquebuſe va plus viſte, comme l'on conclud, lors qu'on voit les oyſeaux qui tombent morts de deſſus les branches des arbres, auant qu'on oye le bruit ou le Son du coup, quoy que l'oreille ſoit proche de ladite arquebuſe, l'on peut remarquer de combien le mouuement de l'air, qui ſe fait à la ſortie de la poudre, eſt plus lent que celuy de la balle. Il faudroit encore examiner ſi le mouuement de la poudre ou du maillet, eſt auſſi viſte que celuy de la balle ou de la boule, & ſuppoſé que celuy qui frappe laiſſe aller le maillet, qui garde quelque temps le meſme mouuement qu'il luy donne en frappant, s'il iroit auſſi viſte que la boule; ce que l'on peut auſſi appliquer au bras, & à la main qui iette vne pierre, ou quelque autre corps dans l'air, car puis que ces corps n'ont point d'autre mouuement que celuy qu'ils reçoiuent de la percuſſion: il eſt (ce ſemble) neceſſaire que le maillet & le bras ſe meuuent du moins auſſi viſte que les miſſiles, & conſequemment ſi le maillet quittoit le bras, ou ſi le bras quittoit le corps, l'vn & l'autre ſe mouueroit quelque temps dans l'air, auſſi viſte que la boule ou la pierre: mais cette difficulté ſera expliquée dans la 13. Propoſition.

PROPOSITION IX.

Le Son ne depend pas tant des corps par leſquels il eſt produit, comme la lumiere du corps lumineux.

IL eſt tres-ayſé de prouuer cecy par experience, car encore que les corps qui produiſent le Son ne tremblent nullement, & qu'ils demeurent immobiles, ceux qui ſont ſi eſloignez que leſdits corps ceſſent pluſtoſt de ſe mouuoir qu'ils n'entendent le Son qu'ils ont fait, ne laiſſent pas d'entendre le Son qui eſt porté dans l'air, tandis que les corps qui l'ont fait demeurent immobiles; & bien que le bucheron ſe repoſe, l'on oyt neantmoins le coup dont il a frappé l'arbre ou le bois, parce que l'air qui a eſté esbranlé, ne ceſſe pas ſi toſt que le coup. Il faut pourtant remarquer que le Son ne dure quaſi qu'vn moment, lors que les corps demeurent immobiles, comme l'on experimente ſur les inſtrumens de Muſique: car ſi toſt que l'on touche & qu'on arreſte la chorde du Luth & des Violes auec le doigt, l'on n'en oyt plus le Son, parce que l'air esbranlé frappe ſeulement l'oreille en paſſant ſans s'arreſter, laquelle n'en peut ayſément remarquer les proprietez & les circonſtances, ſi elle n'en eſt frappée pluſieurs fois, comme ie prouueray ailleurs.

Quant aux corps lumineux, leur lumiere s'eſuanouyt & ſe perd ſi toſt qu'ils

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſont ſouſtraits ou eſteints : de ſorte qu'il ne demeure nulle lumiere ny pres ny loin, encore qu'il ſemble que l'on voye quelque reſte de lumiere apres que l'on a regardé le Soleil, à raiſon que le nerf optique qui a eſté affecté ne perd pas dans vn moment la diſpoſition, & l'alteration qu'il a receuë. Où il faut remarquer que nous verrions touſiours la lumiere, ou les autres obiects, ſi la meſme alteration dudit nerf demeuroit touſiours en meſme eſtat ; ce qui arriueroit ſemblablement à l'oreille, dont les bruits interieurs que quelques vns appellent *tintoins*, la meuuent & l'alterent de la meſme ſorte que les bruits exterieurs qui ſont à l'vniſſon des interieurs l'altereroient. Ce qu'il faut ſoigneuſement remarquer, afin d'expliquer la maniere dont les Demons nous peuuent repreſenter toutes ſortes d'obiets tant le iour que la nuit, encore qu'il n'y ait rien de tout ce qui ſe void ; ce que l'on appelle *charmer*, car il faut ſeulement alterer le nerf, qui eſt le principal organe des ſens exterieurs, de la meſme maniere qu'il ſeroit alteré par la lumiere, ou par les autres obiects : ce qui eſt tres-ayſé s'il faut ſeulement le rarefier ou le condenſer : mais i'expliqueray cecy plus amplement dans vn autre lieu.

Or la raiſon pour laquelle le Son demeure plus long-temps dans l'air que la lumiere apres que leurs cauſes ſont oſtées, n'eſt pas trop ayſée à expliquer, d'autant que nous ne ſçauons pas ſi la lumiere ou l'illumination ſe fait par vn mouuement d'air, comme le Son, parce que nous ne pouuons remarquer ce mouuement à cauſe de ſa viſteſſe, à raiſon que nous n'auons pas le ſens aſſez ſubtil pour iuger de ce mouuement. L'on peut neantmoins dire qu'elle ne peut ſubſiſter dans l'air ſans la preſence du corps lumineux, pour ce qu'elle luy eſt entierement attachée comme la peſanteur eſt attachée aux pierres, mais le Son ne depend pas des corps dont il a eſté fait, parce qu'il ne leur ſert pas de proprieté, car ſon propre ſujet, à ſçauoir l'air, eſt d'vne differente nature, & ſe meut long-temps apres le repos des corps par leſquels il a eſté meu & battu.

Certainement ſi l'air ne peut eſtre illuminé que quant & quant il ne ſoit rarefié, & que la rarefaction ne puiſſe arriuer ſans le mouuement local ; l'on peut conclure que l'illumination ou la lumiere eſt vne eſpece de mouuement ; mais la conſideration plus particuliere de ce ſujet appartient à l'Optique, dans laquelle il faut voir ſi la lumiere eſt l'ame de l'air, & des autres corps diaphanes, & ſi elle peut eſtre appellée l'ame vniuerſelle du monde, qui eſt en quelque maniere ſemblable à la mort, lors qu'il eſt priué de ladite lumiere.

A quoy i'adiouſte que ſi l'on prend l'air pour le corps qui produit le Son, que le Son depend autant de ce corps, comme la lumiere depend du Soleil, puis qu'il n'eſt autre choſe que le mouuement de l'air, & que le mouuement ne peut eſtre ſans le mobile dont il eſt mouuement.

COROLLAIRE.

Si toutes les choſes du monde nous doiuent ſeruir de degrez pour nous eſleuer à Dieu, la dependance que la lumiere à du corps lumineux, & celle qu'a le Son de l'air, ne doit pas tenir le dernier rang, puis que ces deux qualitez nous font ſouuenir que nous dependons plus de Dieu, qu'elles ne font de leurs cauſes ou de leur ſujet, & que nous auons la meſme obligation d'illuminer & d'enſeigner ceux qui ont beſoin de noſtre ſecours, & de ſeruir de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

caracteres viuans pour publier sa grandeur & ses loüanges, qu'ont les rayons d'illuminer l'air, & qu'ont les Sons de tesmoigner le mouuement de leur cause: mais pleust à Dieu que la liberté que nous auons de satisfaire à cette obligation tres-iuste, fust changée dans vne heureuse necessité qui fist esuanouyr l'indifference que l'on à tant au bien qu'au mal: ce qu'il ne faut pas attendre que dans le Ciel, ou toutes choses s'vniront à leur principe, & rentreront dans leur source & dans leur origine.

PROPOSITION X.

Expliquer enquoy le Son est plus subtil que la lumiere, & s'il se reflechit.

IL est aysé de prouuer que le Son est plus subtil que la lumiere, puis qu'il passe à trauers les corps opaques, car l'on oyt le Son qui est enfermé dans des vaisseaux de terre, de plomb, de fer, de bois & de toutes autres sortes de matieres opaques, quoy que les rayons du Soleil ne puissent y entrer, & que la lumiere qui est enfermée dedans n'en puisse sortir; delà vient qu'vne seule fueille de papier mise entre l'œil & le Soleil empesche son rayon, mais elle n'empesche pas le Son qui passe à trauers les murailles, & penetre aussi aysément les corps opaques que les diaphanes, quoy que les vns & les autres diminuent sa force & sa vehemence. Mais il est difficile de sçauoir pourquoy la lumiere ne passe, aussi bien que le Son, à trauers les corps opaques: car l'on n'a pas encore demonstré que les pores & les fibres des corps diaphanes soient plus vis à vis les vns des autres que ceux des Opaques; & les parties de l'or sont du moins aussi pures que celles du verre. Et puis les pores ne sont pas ce semble necessaires pour donner passage à la lumiere, si l'on n'accorde premierement qu'elle mesme est vn corps qui ne peut subsister auec vn autre corps dans vn mesme lieu; ce qui est contraire à l'experience, qui fait voir que toutes les parties d'vn chrystal ou d'vn verre sont toutes remplies de lumiere qui penetre tout ce qui est parfaictement diaphane, comme fait l'huyle qu'on respand sur du papier ou du drap, dont elle ne laisse nulle partie qu'elle n'infecte & n'engraisse.

C'est peut-estre ce qui a donné sujet à quelques Philosophes de croire que la lumiere n'est autre chose qu'vne huyle tres-claire & tres-subtile, qui s'insinuë dans toutes les parties illuminées de chaque corps: mais il faudroit qu'ils expliquassent pourquoy la lumiere ne laisse point de tache ny de vestige apres soy comme fait l'huyle, & pourquoy elle penetre seulement les corps diaphanes, veu que l'huyle penetre aussi aysément les corps opaques que les diafanes. L'on peut encore dire que le Son est plus vniuersel, à raison qu'il meut & qu'il esbranle toutes sortes de corps, & qu'il se porte aussi bien dans les cachots & dans les tenebres, que dans les lieux les plus clairs: mais ie parleray apres des autres comparaisons qu'il y a du Son à la lumiere.

Quant à la reflexion du Son l'on l'apperçoit dans l'Echo des Cloches, des Voix, & des autres Sons qui respondent deux, trois, ou quatre fois, & qui enseignent que les Sons se reflechissent comme la lumiere, lors qu'ils rencontrent des corps fermes & durs, soit diafanes ou opaques qui leur resistent, quoy que le rayon du Soleil ne se reflechisse que par les corps opaques. Mais il est difficile d'expliquer la vraye raison de ces reflexions, & pourquoy les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sons ou la lumiere ne finiſſent pas leur action ſur la ſurface deſdits corps qui les empeſchent de paſſer outre. Si ce n'eſt que l'on die que ces qualitez produites par vn mouuement, ſemblable à celuy de la proiection des miſſiles, ne peuuent s'arreſter iuſques à ce que la vertu de proiection & d'emiſſion ſoit finie, qui meut perpetuellement la lumiere & les Sons tandis qu'elle demeure en ſa vigueur, & qui les fait rejallir & reflechir à l'oppoſite des corps dont elle eſt empeſchée, afin qu'elle recouure d'vn coſté ce qu'elle perd de l'autre, & qu'elle conſerue l'equilibre de la Nature, qui ne veut ny ne peut rien perdre, & qui ſe recompenſe touſiours elle meſme ; quoy que contre l'intention de ceux qui s'efforcent de la tromper & de l'endommager, comme i'ay fait voir en parlant des Mechaniques. Ie traitteray auſſi plus amplement de l'Echo dans vn autre lieu, car il merite vn diſcours particulier.

COROLLAIRE.

Si l'on vouloit rapporter toutes les actions dans leſquelles l'oreille eſt plus ſubtile que l'œil, & conſequemment toutes les rencontres où le Son eſt plus ſubtil que la lumiere ; il faudroit faire vn deſnombrement de tout ce que l'on peut ouyr & apprendre en tenebres & de nuit, & de tout ce qui peut entrer dans l'eſprit par le moyen de la ſeule oreille, & conſequemment il faudroit quaſi tranſcrire toutes les ſciences qui ſont dans les liures, & dans l'eſprit de tous les hommes de la terre, pourueu que l'on en exceptaſt la ſcience des couleurs & de la lumiere. Mais cet œuure comprend pluſieurs autres choſes qui ſeruent à ce ſujet.

PROPOSITION XI.

Le Son repreſente la grandeur & les autres qualitez des corps par leſquels il eſt produit.

L'Experience monſtre la verité de cette Propoſition, car la grauité des Sons ſuit la grandeur des corps par le moyen deſquels il eſt produit, comme l'on void aux plus groſſes ou plus longues chordes des Epinettes, du Luth & des autres inſtrumens, aux plus gros tuyaux d'Orgues, aux plus grandes Cloches, aux plus grands Canons, & à toutes ſortes de corps. De ſorte que l'on peut conclure que les corps ſont touſiours plus grands, lors que le bruit qu'ils font eſt plus gros, plus creux, plus graue & plus ſourd, comme il arriue aux flots de la mer, qui font vn plus gros bruit que ceux des ruiſſeaux & des riuieres. Ce qui arriue ſemblablement aux groſſes voix qui teſmoignent la groſſeur de l'artere vocale, ou de la grandeur de la glotte, comme ie monſtreray dans le liure de la Voix.

Le Son repreſente encore les autres qualitez des corps qui le rendent plus clair, ou plus obſcur, & plus ſourd : plus net ou plus confus ; plus rude ou plus doux, &c. parce qu'il eſt tres-difficile de rencontrer deux corps dont toutes les qualitez ſoient parfaitement eſgales, quoy qu'ils ſoient de meſme matiere & de meſme grandeur : de là vient que le Son peut ſeruir pour remarquer la difference de toutes ſortes de corps, bien que les autres ſens les iugent eſgaux, comme l'on experimente en pluſieurs piſtoles, quarts d'eſcu, & autres pieces de monnoye, qui ſont ſi eſgales en poids, en grandeur, & en figure que l'œil ny remarque nulle difference, & neantmoins elles ont leurs Sons

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

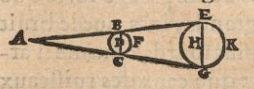
differens, car la moindre alteration fait changer le Son: & bien qu'elles ſoient forgées, battuës, fonduës, ou iettées en meſme temps, & qu'elles ſoient faites d'vne meſme matiere, il eſt quaſi impoſſible de les faire ſi iuſtes & ſi eſgales, que toutes les parties ſoient auſſi eſpaiſſes ou minces, & auſſi rares ou denſes les vnes que les autres. D'où l'on peut conclure que l'oreille remarque mieux les differences des corps, & de leurs diſpoſitions par le moyen du Son, que l'œil & la main qui ne recognoiſſent ſouuent nulle difference entre pluſieurs corps, dont les Sons ont de grandes differences: c'eſt peut-eſtre la raiſon pour laquelle Dieu à voulu que les veritez reuelées fuſſent receuës par l'oreille, d'autant qu'elle eſt moins ſuiette à eſtre deceuë que l'œil: & nous liſons qu'Iſaac recogneut la verité par le moyen de l'oreille qu'il perdit en ſe fiant au ſens du toucher, lors qu'il diſt: *Vox quidem, vox Iacob; manus autem, manus Eſau.*

L'on pourroit icy remarquer la difference que les differentes qualitez des corps apportent aux Sons, mais il vaut mieux en reſeruer le diſcours pour vn liure particulier, dans lequel nous traitterons de la dureté, de la rareté, & des autres qualitez des corps.

PROPOSITION XII.

Determiner en quelle proportion les Sons ſe diminuent depuis le lieu où ils ſont premierement faits iuſques à ce qu'ils ceſſent entierement.

PVIS que tous les agens naturels produiſent leurs effets en forme de cercle ou de ſphere, & que la lumiere nous peut ſeruir de modelle pour parler des autres qualitez naturelles, il faut conclure que le Son s'eſtend eſgalement de tous les coſtez, comme fait la goutte d'huyle que l'on verſe ſur vne fueille de papier ou ſur du drap, ou comme les cercles qui ſe font dans l'eau, dans laquelle on iette vne pierre, & que le Son ſe diminuë quand les eſpaces s'augmentent. Or la ſurface de ces eſpaces eſt en raiſon doublée de la diſtance du Son d'auec les corps par leſquels il a eſté premierement produit, & conſequemment le Son ſe diminuë en proportion Geometrique, comme ie demonſtre par cette figure, qui repreſente vne partie de la ſphere d'actiuité



qu'il faut donner au Son, dans laquelle A repreſente le lieu où commence le Son. A H qui eſt double de A D, monſtre que le Son eſtant venu iuſques à E G eſt plus large, & conſequemment plus foible que lors qu'il eſt au point B C, puis que le triangle A E G eſt quatre fois plus grand qu'A B C, d'autant que toutes les figures ſemblables ſont en raiſon doublée de leurs coſtez homologues ou ſemblables. C'eſt pourquoy l'on peut dire qu'il eſt quatre fois plus foible en E G qu'en B C, d'autant que le cone A E G eſt huict fois plus grand que le cone A B C, puis que les cones ſemblables ſont en raiſon triplée de leurs baſes.

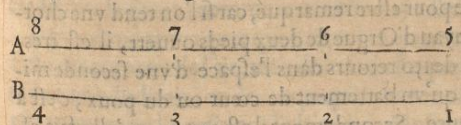
Or il eſt tres-mal ayſé de faire les experiences qui ſont neceſſaires pour ſçauoir cette diminution, à raiſon des differentes diſpoſitions & changemens de l'air qui empeſche la certitude. C'eſt pourquoy il faut pluſtoſt icy ſuiure la raiſon que l'experience, comme l'on fait en parlant de la lumiere. Et parce que l'on demonſtre dans l'Optique que la lumiere ſe diminuë en proportion

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

geometrique, & qu'il ny à nulle raiſon qui empeſche que cette maniere de diminution ne conuienne aux Sons, puis qu'ils s'eſtendent & ſe diminuent auſſi naturellement que ladite lumiere, & qu'ils agiſſent ſur l'ouye comme elle agit ſur l'œil, il eſt raiſonnable de conclure qu'ils ſe diminuent en proportion geometrique, c'eſt à dire proportionnellement en eſpaces eſgaux. Mais pour entendre cette diminution, il faut remarquer que les actions des cauſes naturelles ſe peuuent premierement diminuer eſgalement en diſtances eſgales, comme il arriueroit ſi le feu eſchauffoit quatre fois dauantage de quatre pas que de ſeize, & ſi ſa chaleur ſe diminuoit touſiours d'vne eſgale partie en vne eſgale diſtance. Or l'on appelle cette proportion *Arithmetique*, d'autant que ſes differences ſont eſgales. Secondement elles ſe peuuent diminuer ineſgalement en diſtances eſgales, comme quand on dit que la lumiere eſt quatre fois plus foible à 20 pas de la chandelle, qu'à 10 pas: ou eſgalement en diſtances ineſgales, comme ſi ladite lumiere eſtoit ſeulement deux fois plus foible à 40 pas qu'à 10 pas, & que les diſtances s'augmentant en raiſon double, elle ne ſe diminuaſt que par parties eſgales. En troiſieſme lieu elles ſe peuuent diminuer proportionnellement par des eſpaces proportionnels, comme il arriueroit à la lumiere ſi elle ſe diminuoit en meſme proportion geometrique que les interualles; c'eſt à dire ſi à 20, 40, & 80 pas elle deuenoit plus foible de 20, de 40, & de 80 parties, qu'elle n'eſt à 10 pas. Ie ne veux pas adiouſter la quatrieſme maniere qui n'a nulle proportion reglée: d'autant que l'on ne peut en auoir la cognoiſſance, encore qu'elle puiſſe conuenir aux Sons, à raiſon de tous les changemens de l'air.

Or il eſt ayſé de iuger à quelle maniere il faut rapporter celle que i'ay donnée aux Sons, en ſuppoſant que l'air ſoit eſgal & vniforme, car puis qu'elle ſuit la raiſon des plans par où paſſent les Sons, & que les diſtances ſont en raiſon ſousdoublée de leurs plans, leur diminution appartient à la premiere partie de la ſeconde maniere.

Si quelqu'vn auoit l'oreille aſſez bonne pour diſcerner de combien le Son eſt plus fort ou plus foible dans toutes ſortes de diſtances, il ſeroit ayſé de choiſir la vraye diminution, car s'il le trouuoit plus fort de moitié à 20 pas qu'à 40, & quatre fois plus fort à 10 pas qu'à 40, la diminution ſe feroit en meſme raiſon que les eſpaces augmenteroient; ce qui ne peut, ce ſemble, arriuer, parce que les cauſes eſgales n'agiroient pas eſgalement, & les plus foibles agiroient plus puiſſamment que les plus fortes, comme l'on peut demonſtrer par ces deux lignes, dont chacune eſt diuiſée en trois parties eſgales.



Car ſi A repreſente vn Son dont la force aye 8 degrez, & que B en repreſente vn autre qui aye ſeulement quatre degrez de force, c'eſt à dire qu'il ſoit moindre de moitié, lors qu'A ſe diminuera d'vn degré en chaque eſpace, B ſe diminuera ſemblablement d'vn degré dans le meſme eſpace, & conſequemment B n'aura que trois degrez, quand A n'en aura que ſept, & quand A n'en aura que ſix, B n'en aura que deux ce qui ne peut arriuer, parce que les degrez de B doiuent touſiours eſtre la moitié de ceux d'A en chaque eſpace, & neantmoins ils ſont triples dans le troiſieſme eſpace, au lieu qu'ils deuroient eſtre ſous-doubles, ce que l'on peut auſſi ap-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pliquer au quatrieſme & cinquieſme, & à tous les autres eſpaces. Mais lors que les diminutions ſont en raiſon doublée des eſloignemens, il ne s'enſuit nul inconuenient, car tandis que le Son A qui a huict degrez de force, ſe diminuë dans les trois eſpaces precedens ſuiuant ces nombres 8, 4, 2, le Son B qui a quatre degrez ſe diminuë ſelon ces nombres 4, 2, 1. Or il faut dire la meſme choſe de l'augmentation des Sons, qui eſt ſemblable à la compoſition & à la multiplication, comme la diminution eſt ſemblable à la diuiſion.

COROLLAIRE.

Lors que l'on a ſuppoſé dans la Theologie en quelle proportion la grace, les merites, & les autres vertus des Iuſtes s'augmentent, il eſt tres-aiſé d'en faire la ſupputation, car ſi la grace de ceux qui cooperent de tout leur pouuoir s'augmente en proportion geometrique, par exemple en proportion double, il faut autant de fois doubler le premier terme, qui ſignifie la premiere grace, qu'il y aura d'actions: comme ſi le Iuſte coopere vingt fois le iour auec la grace de Dieu, il aura à la fin du iour 2439020081717094400000 degrez de grace, d'autant que ce nombre eſt le 20. terme de la progreſſion double, que l'on peut touſiours doubler iuſques à ce qu'on aye autant de termes que d'actions.

Par où les Muſiciens peuuent cognoiſtre combien ils meriteroient, s'ils ne chantoient ny ne ioüoient iamais des inſtrumens qu'ils ne rapportaſſent toutes leurs actions à l'honneur & à l'amour de Dieu, & conſequemment combien ils multiplient leurs pechez, lors qu'ils les rapportent à la vanité, ou qu'ils les font à mauuaiſe intention.

PROPOSITION XIII.

Determiner ſi le Son eſt plus viſte que le mouuement des corps, par lequel il eſt produit.

CETTE difficulté a deſia eſté propoſée ſur la fin de la huictieſme Propoſition, & renuoyée à celle-cy, dans laquelle il faut premierement apporter quelques experiences des corps qui produiſent le Son, afin que nous ne diſions rien contre les Phenomens & Apparences de la Nature. Or nous ne pouuons ſçauoir plus exactement la viteſſe du mouuement par qui ſe font les Sons qu'en conſiderant celuy des chordes de Luth, ou des autres inſtrumens, d'autant qu'il eſt aſſez ſenſible pour eſtre remarqué, car ſi l'on tend vne chorde de boyau à l'vniſſon d'vn tuyau d'Orgue de deux pieds ouuert, il eſt tres-certain qu'elle ne fait pas plus de 150 retours dans l'eſpace d'vne ſeconde minute d'heure, qui dure autant qu'vn battement de cœur ou du poux, c'eſt à dire la 3600. partie d'vne heure. Secondement il eſt certain qu'elle fait aſſez de bruit pour eſtre ouye de bien loin, quand elle eſt tirée d'vne ligne hors de ſa ſituation ordinaire. En troiſieſme lieu on l'oyt pour le moins de 100. pieds de Roy, qui valent 20 pas geometriques ou 40 pas communs, tandis que le poux bat vne fois. Et finalement l'eſpace de ſes retours diminuent touſiours depuis le premier, qui eſt d'vne ligne, iuſques au dernier qui n'a pas $\frac{1}{100000000}$ de ligne pour ſon diametre, comme ie demonſtreray dans le liure des Inſtrumens à chorde. D'où il s'enſuit que la chorde ne fait pas l'eſpace de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

150 lignes, tandis que le poux bat vne fois, & que le Son de la chorde arriue iusques à quarante pas, dont chacun est de deux pieds & demy de Roy, & consequemment le Son est plus viste que le mouuement du corps par qui il est produit, car 150 lignes ne font pas treze pieds de Roy.

Et si l'on oste l'espace de la diminution des retours depuis le premier iusques au 150, on ne trouuera pas seulement six pieds pour tous les mouuemens de ladite chorde: or quarante pas contiennent plus de trois fois six pas, c'est pourquoy l'on peut conclure que le Son va du moins trois fois plus viste que le mouuement des corps par qui il est produit. Mais la raison de cette plus grande viteſſe du Son, doit estre prise de la nature de l'air qui va touſiours d'vne meſme viteſſe, quelque violence qu'il endure au commencement, car soit que l'on le batte auſſi fort comme fait le boulet du canon & le tonnerre, ou qu'on le batte auſſi foiblement qu'vne chorde de Luth, ou que le larynx & les levres, le Son qu'il fait va touſiours de meſme viteſſe, tandis que l'air qui porte le Son demeure eſgal; parce que l'air à vne certaine diſpoſition pour ſe mouuoir touſiours d'vne eſgale viteſſe apres qu'il a eſté battu, comme la chorde du Luth, dont les tremblemens gardent touſiours vne eſgale viteſſe, quelque forte impreſſion que l'on puiſſe apporter à ladite chorde, tandis qu'elle à vne meſme tenſion: de ſorte que l'on peut appeller cette diſpoſition de l'air *tenſion*, puis qu'il n'y a rien qui nous ſerue dauantage pour expliquer l'vniformité de ſon mouuement: quoy qu'il ſemble que cette Solution enferme vne autre grande difficulté, à ſçauoir que les Sons de toutes les chordes deuroient eſtre à l'vniſſon les vnes des autres, puis qu'ils ſe font par vn mouuement eſgal de l'air, & que les Sons ont meſme raiſon entre eux que les mouuemens par leſquels ils ſont produits, comme i'ay dit dans la ſixieſme Propoſition.

A quoy ie reſponds qu'il ne s'enſuit pas que tous les mouuemens d'air ſoient eſgaux en toutes choſes, encore qu'ils ſoient eſgaux en viteſſe, & que l'air qui fait ou qui porte le Son aigu eſt autrement formé, figuré, ou eſmeu que celuy qui fait le Son graue, ſoit que les cercles de l'air qui portent le Son aigu, ſoient plus frequens & plus pres les vns des autres, ou que les petites ſecouſſes de l'air frappent le tympan de l'oreille plus ſouuent, comme la chorde qui fait le Son aigu, frappe l'air plus ſouuent que celle qui fait le graue, quoy que les mouuemens de celle-cy puiſſent eſtre beaucoup plus viſtes que ceux de celle-là, comme il arriue lors que l'on compare le commencement du Son graue auec la fin de l'aigu, qui peut eſtre fait par vn mouuement cent fois plus tardif que le graue, comme ie monſtreray ailleurs.

Il faut donc remarquer que l'aigu du Son ne vient pas du mouuement plus viſte des corps ou de l'air, mais de la ſeule frequence ou viteſſe des retours ou reflexions dudit air, ou des corps qui le battent & qui le diuiſent. C'eſt peut-eſtre pourquoy l'on dit que l'objet de la Muſique eſt le *nombre ſonore*, parce que le Son eſt d'autant plus aigu que l'air eſt battu plus de fois, & que le nombre de ces battemens n'eſt autre choſe que le graue & l'aigu, & l'oreille ne peut iuger du ton qu'elle oyt, ſi elle n'a eſté battuë autant de fois de l'air, comme il a eſté battu de la chorde ou des autres corps, de ſorte qu'on peut dire que l'action de l'ouye n'eſt autre choſe que le deſnombrement des battemens de l'air, ſoit que l'ame les conte ſans que nous l'apperceuions, ou qu'elle ſente le nombre qui la touche: car Platon croid qu'elle eſt vn nombre harmo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nique; mais nous parlerons plus amplement de ce ſujet dans vn autre diſcours.

PROPOSITION XIV.

Determiner ſi le Son paſſe au trauers des corps diaphanes & opaques, & comme il eſt aydé ou empeſché par toutes ſortes de corps.

IE propoſe cette difficulté pour expliquer comme le Son paſſe à trauers le bois, les pierres, les metaux & les autres corps, apres auoir ſuppoſé les experiences qui monſtrent que le bruit des corps qui ſont enfermez en d'autres corps s'entend ayſément, car ſi l'on enferme vne pierre ou quelques autres corps dans vne phiole de verre, ou dans quelque vaiſſeau de bois, d'eſtain, de pierre, ou d'autre matiere, & qu'on les bouche tellement que l'air n'en puiſſe ſortir, on oyt ayſément le bruit qui ſe fait dedans; & ſi l'on frappe bellement le bout d'vne poutre ſellée dans les deux murailles d'vne ſalle, l'on oyt le coup à l'autre bout de la poutre, quoy que les murailles enferment la poûtre, & qu'elles empeſchent l'air de dehors d'entrer en la ſalle, & de porter le Son iuſques à l'autre bout de dehors.

Or i'ay dit dans la ſeconde Propoſition que le Son qui eſt fait dans les lieux enfermez, comme entre quatre murailles qui n'ont nulle ouuerture, ſe communique au dehors par le tremblement des murailles qui ſont tellement esbranlées par l'air de dedans, qu'elles impriment vn ſemblable mouuement à l'air exterieur qui porte le Son iuſques aux oreilles, & que ſi le Son eſt ſi foible qu'il ne puiſſe esbranler les murailles, ou les autres corps qui le retiennent, qu'il ne peut eſtre ouy de dehors. Mais parce que pluſieurs ne peuuent s'imaginer que la voix d'vn homme, ou les autres bruits que l'on oyt à trauers leſdits corps ſoient aſſez puiſſans pour les esbranler, l'on peut adiouſter que la communication du Son interne ſe fait par le moyen de l'air qui eſt dans les pores du bois, du metal, des murailles, & des autres corps, à trauers de qui on oyt le Son, & conſequemment que l'air interne des corps eſt ſouuent auſſi ayſé à mouuoir que l'exterieur, comme l'on experimente dans les poûtres, dont ſi l'on frappe le bout ſi legerement que le Son ne puiſſe eſtre ouy dans l'air qui eſt libre de la longueur de la poûtre, il pourra eſtre ouy à l'autre bout de ladite poûtre, auquel l'oreille ſera appliquée, quoy qu'elle ſoit tres-longue, & qu'elle ſoit tellement enfermée que l'air exterieur ne puiſſe porter le Son par ſes coſtez. Ce qui monſtre que toutes ſes parties ont eſté esbranlées par ledit coup, ou que l'air interne qu'elle contient dans ſes pores reçoit le mouuement de l'exterieur, ou que le Son eſt porté par des eſpeces intentionnelles, qui penetrent toutes ſortes de corps comme font les eſprits. Mais il faudroit experimenter ſi toutes les eſpeces de bois eſtant frappées par le bout portent le Son auſſi ayſément les vnes que les autres; & ſi les pierres & les metaux font la meſme choſe, & finalement de combien les vns le portent plus facilement que les autres, car ſi les plus poreux le portent plus loin, ou le rendent plus ſenſible, encore qu'ils ſoient plus longs & plus peſans, il faut conclure que l'air des pores ſe meut & fait le Son, & parce que l'air interne fait vne partie des corps, & que l'air de chaque pore fait trembler la partie du bois qui ſepare vn pore de l'autre (ſuppoſé que les pores ne ſoient pas continus, & qu'ils ſoient ſeparez les vns des autres par le moyen de petites membranes,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

branes, & de petits entre-deux de bois) l'on peut dire que toutes les parties des corps se meuuent, quoy que ce mouuement ne soit sensible qu'à l'oreille qui le remarque par le Son qu'elle oyt, comme il arriue semblablement aux bruits que l'on oyt de loin en mettant l'oreille à terre, ou la ioignant à quelque corps qui soit fiché dans la terre, ou qui la touche: mais ie parleray plus amplement de ces bruits au discours de la Musique Militaire.

Il faut neantmoins aduoüer que les corps qui sont entre l'oreille, & le lieu où commence le Son, empeschent grandement les Sons pour l'ordinaire, comme l'on remarque dans les Eglises, dont les voûtes confondent & empeschent tellement les Sons, que l'on a de la peine à ouyr les cloches que l'on sonne dans les clochers & dans les tours, & lors qu'on est enfermé dans vne chambre entourée de plusieurs maisons, comme il arriue au milieu des grandes Villes, l'on n'oyt quasi pas les coups de canon que l'on tire sur les fossez de la ville; ce que l'on experimente semblablement lors que les montagnes, ou les rochers cachent le lieu où se fait le Son. Or il faudroit experimenter de combien chaque corps interposé empesche plus le Son l'vn que l'autre, & si l'eau estant de mesme espaisseur que la terre, ou les pierres l'empesche plus ou moins qu'elles.

Quant à l'ayde que les Sons reçoiuent des corps, l'on n'en peut ce semble rien determiner sans faire plusieurs experiences, quoy que l'on puisse dire en general que tous les corps concaues l'augmentent, le renforçent, & le portent plus loin, à raison qu'ils empeschent que l'air ne se dissipe, comme l'on void en toutes sortes de cornets, dont vsent les sourdauts, & dans les canaux & lieux sousterrains, qui augmentent grandement la voix. Mais ie parleray de toutes les manieres de renforcer la voix dans plusieurs autres lieux; c'est pourquoy i'adiouste seulement icy que la raison de ce renforcement du Son doit estre prise de la quantité de l'air esbranlée, & conseruée dans les cauitez de la terre, & des autres corps dont on vse pour multiplier les Sons; quoy que les concauitez doiuent estre proportionnées à la force que l'on donne dés le commencement au Son, qui doit estre assez grand pour esbranler toute la masse de l'air; & pour surmonter tous les autres empeschemens; car nos Sons ne font pas retentir toute la Sphere de l'air (quoy qu'il soit tres-malaysé, & peut-estre impossible de cognoistre si chaque Son la remplit, & l'esbranle) à raison qu'elle est trop vaste, & qu'ils sont trop foibles.

Neantmoins si l'on suppose la grandeur de l'air, & la quantité qu'vne voix donnée remplit, & que les voix esbranlent tousiours vne quantité d'air d'autant plus grande qu'elles sont plus fortes, il est aysé de conclure quelle doit estre la force de la voix pour esbranler toute la masse de l'air iusques au Firmament, comme i'ay monstré dans la 44 question Physique.

PROPOSITION XV.

La Sphere sensible du Son est d'autant plus grande, qu'il est plus fort & plus grand: mais deux ou plusieurs Sons ne s'entendent pas de deux ou plusieurs fois aussi loin que l'vn d'iceux.

CETTE Proposition contient deux parties, dont la premiere est aisée à prouuer, puis que l'estenduë du Son suit la violence auec laquelle il a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

eſté produit, mais il eſt difficile de cognoiſtre de combien vn Son eſt plus grand & plus fort qu'vn autre. Il ſemble que de deux poids qui tombent ſur vne cloche, par exemple de deux marteaux qui frappent vne horologe, que celuy qui peſe deux fois dauantage fait vn Son deux fois plus grand: mais il eſt aiſé de ſe tromper en cette matiere, car il ſe peut faire que le poids plus leger fera vn plus grand Son, s'il eſt mieux proportionné à la cloche que le plus peſant, comme ie monſtreray dans le liure des Cloches, mais puis qu'il ſuffit icy de ſuppoſer que deux ou pluſieurs Sons peuuent eſtre diminuez, ou augmentez ſelon vne raiſon donnée, & que la grandeur & la force du Son ſuit la quantité d'air qui eſt battuë, comme i'ay deſia dit; i'adiouſte qu'il faut que le Son ſoit quatre fois auſſi fort pour auoir ſa Sphere ſenſible double, car puis que la ſphere de la lumiere garde cette proportion, & que nous n'auons rien de plus ſenſible & de mieux reglé qu'elle dans la Nature, nous pouuons conformer la proportion des autres choſes à la ſienne. C'eſt pourquoy ie conclus que comme il faut ioindre quatre chandelles de meſme groſſeur pour eſclairer auſſi fort que l'vne des chandelles quand l'on s'eſloigne deux fois auſſi loin des quatre que d'vne, qu'il faut ſemblablement frapper quatre fois autant d'air en meſme temps pour ouyr le Son de deux fois auſſi loin: c'eſt à dire que la raiſon de la force des Sons doit eſtre doublée de la raiſon des eſloignemens, car comme il faut quatre ſurfaces de flamme dont chacune ſoit eſgale à la ſurface de la flamme de l'vne des chandelles pour remplir la baſe d'vn cone double en hauteur d'autant de rayons & de lumiere, comme la baſe du cone ſousdouble en eſt remplie par vne ſeule chandelle; de meſme il faut que la force du Son qui doit remplir la baſe du cone double, ſoit quatre fois auſſi grande que celle du Son qui remplit ſeulement la baſe du cone ſousdouble, d'autant que ces deux baſes ſont en raiſon doublée de la hauteur de leur cone, comme l'on void dans cette figure, dans laquelle A B C repreſente le cone illuminé par vne ſeule chandelle. A E G eſt le cone double en hauteur; la ligne A D eſt la hauteur du moindre, & A H eſt celle du plus grand.

Or puis que le diametre B C de la baſe du cone A B C eſt double du diametre de la baſe du cone A E G, que les plans ou les aires des cercles ſont en raiſon doublée de leurs diametres, & que le diametre E G eſt double du diametre B C, comme l'axe A H eſt double de l'axe A D, il s'enſuit que l'aire du cercle E K G eſt quadruple de l'aire B F C, & conſequemment qu'il faut quatre fois autant de rayons de lumiere, ou de Son pour remplir la baſe E K G que pour remplir B F G. Mais ſi la force du ſimple rayon du Son diminuë à proportion qu'elle s'eſloigne de ſa ſource, il ne ſuffit pas qu'il ſoit quatre fois plus fort en ſon commencement pour faire vne eſgale impreſſion de deux fois auſſi loin: par exemple, s'il ſe diminuë en meſme proportion que l'eſpace s'augmente, il faut conclure qu'il doit eſtre ſix fois plus fort en ſon commencement pour eſtre ouy auſſi ayſément de deux fois auſſi loin; car puis que



le rayon ſonore A H eſt deux fois auſſi long que le rayon A D, il ſera deux fois plus foible au point H, c'eſt à dire au centre de la baſe du cone double en hauteur, qu'il n'eſt au point D. Or deux adiouſtez à quatre font ſix: ce que l'on peut accommoder à toutes ſortes de proportions. Et ſi l'on veut qu'vne lumiere eſclaire deux fois auſſi fort de meſme di-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſtance, il faut en mettre quatre enſemble, parce que quatre lumieres eſgales miſes enſemble ſont continuées ſouz vne ſurface qui eſt ſeulement double de la ſurface d'vne deſdites lumieres priſes à part & en particulier. Car il faut conſiderer la lumiere comme vn corps, d'autant qu'elle n'eſt iamais ſans vn corps qui luy ſert de vehicule & de ſujet: mais parce que les Sons ne ſe peuuent pas vnir comme la lumiere, elle ſert pluſtoſt à faire voir leur imperfection, ou leur irregularité, qu'à faire comprendre leur nature & leurs proprietez; quoy que l'on puiſſe dire en general que la force du Son eſt en raiſon double, ou ſousdoublée des diſtances: c'eſt à dire qu'il faut qu'il ſoit quatre fois plus fort pour eſtre eſgalement ouy d'vne double diſtance, & que le meſme Son eſt quatre fois plus fort lors qu'il eſt ouy de deux fois plus loin.

Quant à la ſeconde partie de la Propoſition, elle ſuppoſe que les Sons ſe font par des corps differents en diuers endroits, & parce qu'ils ne s'vniſſent pas entre eux comme vne cauſe entiere, ſeule & totale, & qu'ils produiſent leurs effets ſeparément, on ne les oyt pas d'autant plus loin qu'ils ſont en plus grand nombre, quoy qu'ils ſoient tous d'vne eſgale force: ce qui n'arriue pas à la lumiere; car quatre chandelles ſeparées eſclairent plus fort vn meſme eſpace que quand elles ſont vnies enſemble, d'autant qu'elles ont vne plus grande ſurface (comme l'on demonſtre en la Geometrie, puis que quatre cubes, dont chacun eſt d'vn pied, ont beaucoup plus de ſurface que le cube qui les contient tous quatre) & qu'elles vniſſent auſſi bien leurs forces que ſi elles eſtoient toutes iointes enſemble, ce qui n'arriue pas aux Sons.

Or l'on peut icy rapporter pluſieurs comparaiſons dont vſent ceux qui expliquent le 52. Probleme de l'onzieſme, & le 2. de la 19. Section d'Ariſtote, & particulierement celles des cercles qui ſe font dans l'eau, dans laquelle on iette vne, ou pluſieurs pierres: car encore que les cercles ſoient plus forts, & qu'ils paroiſſent dauantage au commencement, lors qu'on en iette pluſieurs, que quand l'on n'en iette qu'vne, ils ne s'eſtendent pas d'autant plus loin que le nombre des pierres eſt plus grand: & ſi ſept ou huict ioignoient leurs forces pour ietter vne pierre, elle n'iroit pas 7. ou 8. fois plus loin, que quand elle eſt iettée par vn ſeul homme, quoy que chacun des autres ayt vne eſgale force.

D'où il eſt ayſé de conclure que l'vnion des forces, dont on parle dans les Mechaniques, eſt differente de l'vnion des Voix, puis que la force des Mechaniques croiſt autant par l'vnion de pluſieurs forces diſtinctes, comme s'il n'y auoit qu'vne ſeule force, qui les contient toutes. Elle eſt ſemblablement differente de l'vnion que font les grains de bled ou de ſable pour eſtre veus de plus loin tous enſemble que l'on ne void chacun d'eux: car l'on peut voir vn monceau de ces grains de deux lieuës, quoy que l'on ne puiſſe voir l'vn des grains de cent pas; mais l'on ne peut ouyr les Sons, ou les voix de pluſieurs perſonnes de deux lieuës, encore que la voix de chacun peuſt eſtre ouye de cent pas, & qu'il y ayt vne auſſi grande multitude de voix aſſemblées, que de grains dans ledit monceau.

C'eſt neantmoins choſe aſſeurée que pluſieurs Sons eſgaux font plus de bruit, & ſont entendus de plus loin que l'vn deſdits Sons, mais il eſt difficile de ſçauoir de combien cette diſtance eſt plus grande, & de faire les experiences qui ſont neceſſaires pour decider cette difficulté.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVI.

Determiner ſi les Sons ont toutes ſortes de dimenſions, à ſçauoir la longueur, la largeur & la profondeur, & qu'elles ſont les autres proprietez, ou les Accidens du Son.

ENCORE que les trois dimenſions de la quantité ſe rencontrent ſeulement dans les corps à proprement parler, l'on peut neantmoins les remarquer dans les accidents corporels, particulierement lors qu'ils ſuiuent leſdites dimenſions, & qu'ils frappent differemment les ſens, quand la quantité ou la figure des corps eſt differente; ce qui arriue aux Sons, comme i'ay deſia remarqué, car ils ſont minces & deliez, lors que les corps dont ils ſont produits ſont minces & ſubtils: mais ils ſont gros & maſſifs, quand les corps ſont grands & gros, comme l'on experimente aux chordes des inſtrumens, & aux tuyaux d'Orgues.

Or la premiere dimenſion, qui conſiſte dans vne ſimple longueur, ne peut eſtre conſiderée dans le Son qu'en deux manieres, à ſçauoir quand il dure peu ou long-temps, ou quand il vient d'vn corps fort petit, par exemple des chanterelles du Luth, & des moindres chordes de l'Epinette; de là vient qu'il penetre ayſément, à raiſon qu'il eſt ſubtil comme le trenchant d'vn couteau, & pointu comme vne aiguille.

La premiere maniere eſt le fondement de toutes les meſures, & des temps dont on vſe en la Muſique, & dans la Rethorique, & conſequemment dans la Rythmique des Anciens, qui varie les temps en vne grande multitude de manieres, comme ie monſtreray ailleurs.

Quant à la largeur du Son, il eſt plus difficile de l'expliquer, d'autant que nous n'auons point d'inſtrumens qui conſiſtent dans les largeurs differentes, qui ne ſoient quant & quant accompagnez de differentes profondeurs; neãtmoins l'on peut dire que le Son eſt large, quand le corps d'où il vient eſt large, puis qu'il ſuit les affections des corps par leſquels il eſt produit. Et puis le Son peut eſtre appellé plus large, lors qu'il eſt plus fort, comme il arriue lors qu'on chante en meſme ton vne fois plus fort que l'autre: quoy que cette difference appartienne pluſtoſt à la force du Son. Mais l'on peut encore trouuer vne autre maniere de cette largeur dans l'eſpaiſſeur des Sons, qui conſiſte à eſtre plus remplis & plus maſſifs en meſme ton, ce qui arriue lors que le Deſſus & la Baſſe chantent à l'vniſſon: car le Son de la Baſſe eſt beaucoup plus maſſif & plus remply; ce qui arriue touſiours aux voix des Baſſes, qui ne peuuent faire l'vniſſon auec le Deſſus ou auec les autres parties, qu'elles ne ſoient plus pleines & mieux fournies. Ce qui ſe remarque ſemblablement aux chordes, dont la plus groſſe a le Son plus large & plus plein que la moindre, quoy qu'elles ſoient à l'vniſſon. Or bien qu'on puiſſe dire que cette qualité du Son appartient à la profondeur, puis qu'elle le rend plus maſſif & plus corpulent, neantmoins l'on reſerue cette profondeur pour expliquer la grauité du Son, qui conſiſte dans la tardiueté du mouuement, & qui eſt cauſe que nous diſons que la voix d'vn homme qui fait la Baſſe, eſt creuſe, baſſe & profonde, & qu'il à vn bon creux de voix.

C'eſt pourquoy l'on peut appeller le Son *profond*, ou *bas*, & *haut*, ou *aigu*, à raiſon des corps qui ſont grands & gros, ou petits & minces; quoy que l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

puiſſe dire que le Son eſt d'autant plus gros, plus eſpais, & plus maſſif, qu'il eſt plus aigu, ſi l'on meſure cette eſpaiſſeur à la multitude des mouuemens, comme l'on meſure la denſité des corps, & de la lumiere à la multitude des parties & des rayons, puis que le Son eſt d'autant plus aigu qu'il eſt fait par vne plus grande multitude de mouuemens conſiderez en meſme temps. Mais nous parlerons encore de ces dimenſions au traité des corps des inſtrumens qui produiſent le Son. C'eſt pourquoy ie viens à ſes autres accidens, qui ſont quaſi en auſſi grand nombre que les differences exterieures des corps qui le produiſent, dont il y a pluſieurs proprietez que l'on n'a pas encore cogneu.

Or entre les qualitez du Son, qui toutes dependent de la maniere dont les corps preſſent, froiſſent & frappent l'air, celles qui donnent le nom aux Sons aſpres, aigres, rudes, doux, clairs, eſtouffez, &c. ſont les principales apres le graue & l'aigu: car quant aux autres qui portent le charactere des corps, par leſquels ils ſont produits, l'on ne peut en eſtablir vne ſcience, à raiſon qu'ils vont preſque à l'infiny: car ſi la ſurface d'vn corps a vn ſeul vn pore dans ſa ſurface, qui ne ſoit pas dans la ſurface d'vn autre corps, ils feront des Sons differents, encore qu'ils ſoient parfaitement ſemblables en toutes autres choſes, d'autant que le pore qui eſt dans l'vn, eſt cauſe que le corps frappe autrement l'air que s'il n'auoit point ledit pore. Il faut dire la meſme choſe des petites concauitez, ou eminences qui ſe rencontrent dans pluſieurs corps, parce que l'effect eſt touſiours different, quand la cauſe apporte quelque difference en ſa production.

Quant à *l'aſprete* & à *l'aigreur* des Sons, elle vient de l'ineſgalité de la ſurface des corps qui frappent ou qui diuiſent l'air, comme il arriue au bruit qu'on fait en limant du fer, ou quelque autre metal: car la lime rompt l'air en autant de parties, comme elle a de grains & d'eminences; & lors que l'air diuiſé & rompu frappe les eſprits du nerf de l'ouye, il leur imprime ſon mouuement, qui leur donne autant de meſcontentement, comme les ſaueurs aſpres à la langue, & comme les ſurfaces rudes, brutes & mal polies au toucher. De là vient que la prononciation des vocables qui ſignifient cette qualité a quelque choſe de mal plaiſant, afin de repreſenter naïfuement ce qu'elle ſignifie, comme l'on apperçoit en prononçant (*brute*, *rude*, *aſpre*, &c.) à cauſe de la lettre R. Mais ie parleray de la prononciation, & de la ſignification des paroles dans le liure de la Voix, où ie monſtreray s'il peut y auoir vne langue naturelle.

La qualité de *rude* eſt difficile à expliquer dans les Sons, & particulierement dans la Voix, d'autant que l'on ne void pas comme l'air ſe rompt, ou ſe diuiſe dans le larynx & dans la glotte, ou dans le palais & dans les autres parties de la bouche de ceux qui ont la parole aſpre & rude. Il ſemble neantmoins que toutes ces qualitez qui rendent les Sons mal plaiſans, ne ſont autre choſe que la difformité des mouuemens de l'air, dont le Son eſt doux, quand il ſe meut vniformement; & rude, aſpre & aigre, lors qu'en meſme temps il ſe meut de deux, ou de pluſieurs façons differentes; ce que l'on peut prouuer par le Son de deux ou de pluſieurs fluſtes, ou tuyaux d'Orgues, qui ſont vn peu eſloignez de l'vniſſon, car encore que leurs Sons pris en particulier & ſeparément ſoient doux & agreables, neantmoins ils ſont rudes & deſagreables quand on les aſſemble; parce que leurs mouuemens frappent diuerſe-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment l'oreille en meſme temps, & la tiraillent d'vn coſté & d'autre; d'où il arriue que les eſprits ſont diſſipez & deſchirez, ou diuiſez contre leur ordre, leur naturel & leur inclination.

L'*aigre* a par deſſus le *rude* qu'il pique plus viuement le nerf de l'ouye, à raiſon de la viteſſe de ſes mouuemens & de la diuiſion de l'air plus menuë, particulierement quand la force accompagne la viteſſe, comme il arriue aux Sons eſclatans de certains cornets, tuyaux & autres inſtruments, qui bleſſent l'oreille par leurs Sons trop forts & trop aigus. Mais il n'eſt pas icy neceſſaire de parler plus amplement de ces differences & qualitez du Son, d'autant que nous en dirons encore pluſieurs choſes dans les autres Liures.

PROPOSITION XVII.

Determiner pourquoy l'on oyt mieux de nuict que de iour: & ſi l'on peut ſçauoir combien l'air qui eſt chaud, eſt plus rare & plus leger que celuy qui eſt froid: & de combien il eſt plus leger que l'eau.

IL faut premierement ſuppoſer la verité de l'experience, dont il ſemble que tous demeurent d'accord, à ſçauoir que l'on entend mieux, plus diſtinctement, & de plus loin les Sons & les bruits qui ſe font de nuit, que ceux qui ſe font de iour; mais il faudroit premierement experimenter dans des lieux fort eſcartez du bruit, comme ſont les deſerts, ſi le Son qu'on y feroit, s'entenderoit de plus loin & plus clairement, car la multitude & la confuſion des bruits differens qui ſe font le iour dans les villes, ou dans les autres lieux habitez, ſoit par les hommes, ou par les oyſeaux & par d'autres animaux, empeſchent que l'on puiſſe diſtinguer les Sons auſſi facilement de iour que de nuit: d'où l'on peut tirer l'vne des raiſons pourquoy l'on oyt plus clairement de nuit que de iour. Car l'oreille eſt d'autant moins attentiue à quelque Son particulier, qu'elle eſt plus remplie d'autres Sons, ce qu'elle a de commun auec l'œil, qui voit l'vn des points de ſon objet d'autant plus confuſément, qu'il en regarde vne plus grande multitude en meſme temps. L'autre raiſon que rapporte Ariſtote dans le 33. Probleme de l'onzieſme Section, ſe prend de ce que l'œil & les autres ſens ſont diſtraits & occupez par leurs obiets, tandis qu'il eſt iour: d'où il arriue que l'oreille n'eſt pas ſi capable d'ouyr, parce que la multitude des eſprits qui luy ſeruent la nuit, ſe diſſipent & ſe diſtribuent aux autres ſens pour ſeruir à leurs actions, car elle eſt d'autant moins propre à faire ſes fonctions qu'elle a moins d'eſprits.

Mais il faut voir ſi toutes choſes eſtant eſgales de la part de l'oreille, & l'air n'eſtant pas plus troublé de iour que de nuit (comme il arriueroit peut eſtre aux lieux qui ſont eſloignez de quatre ou 5 lieuës de toutes ſortes de bruits) la nuit ſeule eſt cauſe que l'on entend les Sons plus ayſément par quelque nouuelle diſpoſition de l'air. Anaxagore a creu, au rapport d'Ariſtote, que les rayons du Soleil font du bruit le iour en eſchauffant & en rarefiant l'air, & que ce bruit rempliſſant l'oreille l'empeſche d'ouyr les autres Sons. Or encore que cette opinion ſoit reiettée de pluſieurs, elle à neantmoins quelque apparence de verité, ſi l'on ſuppoſe que l'illumination ſe faſſe par le mouuement, puis que l'on peut conſiderer le Son par tout où l'on rencontre le mouuement; & parce que l'on ne peut demonſtrer que l'irradiation du Soleil ſe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faſſe ſans mouuement, l'on ne peut conſequemment prouuer qu'elle ne fait aucun bruit dans l'air. Quant à la nuit, l'air eſt deſtitué deſdits rayons, & du bruit qu'ils peuuent faire. Et ſi l'on adiouſte que les rayons ne ſont autre choſe que de petits corps ſemblables aux atomes de Democrite & d'Epicure, qui rempliſſent l'air & qui s'inſinuent dans les petits vuides qu'ils y rencontrent, l'on peut dire que l'air eſt plus eſpais & plus groſſier le iour que la nuit, durant laquelle les Sons ſe portent plus ayſément à raiſon du vuide qu'ils y trouuent, & qui leur ſert de vehicule, & de milieu par lequel ils viennent iuſques à l'ouye.

I'eſtime neantmoins que l'air eſt plus rare le iour que la nuit, car la lumiere & la chaleur le rarefient, & le froid le reſerre & le condenſe; & que l'on peut dire que le Son s'imprime plus fort dans l'air eſpais de la nuit, que dans l'air rare du iour, comme la lumiere fait vne impreſſion plus puiſſante dans vn diafane qui eſt plus denſe, & dont les parties ſont plus preſſées. Or il eſt conſtant que l'air deuient plus rare par la chaleur, comme l'on demonſtre dans le Thermometre, ou verre Calendaire, dans lequel l'air ſe dilate & remplit beaucoup plus d'eſpace quand il eſt eſchauffé, que lors qu'il eſt refroidy: ſi ce n'eſt que l'on die qu'il en ſort autant dehors le verre, comme il ſemble ſe reſtreindre dedans, ou qu'il entre dans l'eau qui monte, ou qu'il paſſe entre l'eau & le verre, comme il arriue aux bouteilles pleines d'eau que l'on reſpand. Mais il eſt ayſé de conuaincre de faux toutes ces reſponces, ſi l'on examine l'experience dudit Thermometre, & pluſieurs autres ſemblables. C'eſt pourquoy il faut conclure que l'air eſt plus eſpais la nuit que le iour, toutes & quantes fois qu'il fait plus chaud de iour que de nuit, car ſi l'on compare vne nuit chaude auec vn iour plus froid; l'air de cette nuit eſt plus rare que celuy dudit iour. D'où il s'enſuit que l'on doit entendre les Sons plus diſtinctement ce iour là que la nuit, ſi la denſité de l'air eſt cauſe de ce que l'on oyt plus clairement le Son qui ſe fait. Mais parce qu'il n'eſt pas quaſi poſſible de recognoiſtre ſi l'eſpaiſſeur de l'air eſt plus propre que ſa rareté pour ayder les Sons; ie penſe que la meilleure raiſon de ce que les Sons s'entendent mieux la nuit que le iour, eſt que l'eſprit n'eſt pas ſi diſtrait la nuit que le iour, & qu'il s'occupe plus fort à ce qu'il embraſſe: de là vient que la douleur des malades eſt plus faſcheuſe, & plus difficile à ſupporter la nuit que le iour, parce que l'eſprit s'attache ſeulement à la conſideration de la douleur, dont il n'eſt pas diuerty la nuit par la differente multitude des obiets, comme le iour qui ſemble beaucoup plus court, & plus ſupportable à raiſon de la viſite des amis, & de l'occupation des autres ſens exterieurs, qui retire l'eſprit de la douleur.

La ſeconde partie de cette Propoſition contient vne tres-grande difficulté, à ſçauoir combien l'air eſt plus rare & plus leger que l'eau; ce que l'on n'a point encore cogneu iuſques à preſent. Quant à l'air condenſé & au rarefié, l'on peut dire que leurs poids ont meſme raiſon entre eux que leurs legeretez, & conſequemment que quand l'on vſe tellement d'vn Thermometre, que l'air de dedans vne chambre remplit deux fois plus d'eſpace que l'air de dehors, que cet air eſt deux fois plus denſe, puis que la denſité d'vn corps n'eſt autre choſe que lors qu'il y a beaucoup de ſes parties dans peu d'eſpace, de ſorte qu'elle eſt d'autant plus grande qu'il y a plus de parties en meſme lieu. Cecy eſtant poſé, ie dis que l'on peut trouuer combien l'eau eſt plus denſe & plus peſante que l'air, d'autant que la peſanteur ſuit la denſité, comme l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

experimente dans toutes sortes de corps qui sont d'autant plus pesants qu'ils sont plus reserrez en eux, & qu'ils ont plus de parties dans vn espace esgal; par exemple, l'or est deux fois plus dense, plus plein & plus reserré que le fer, & dix-neuf fois plus dense que l'eau; de là vient qu'il est deux fois plus pesant que l'vn, & dix-neuf fois plus pesant que l'autre, & consequemment qu'il faudroit dix-neuf fois autant d'eau, & deux fois aussi gros de fer que d'or pour peser esgalement. Et si l'air qui s'estend dans le Thermometre remplit vingt parties, chaque vingtiesme partie sera vingt fois plus legere que le mesme air, lors qu'il sera reduit à vne espace vingt fois moindre par la condensation. Or l'on trouuera la comparaison de deux airs differens, par exemple d'vn air froid & d'vn air chaud, si l'on prepare deux grandes boëttes, ou caisses de bois fort leger, dont l'vne puisse estre fermée & seellée si iustement que l'air n'en puisse sortir, & n'y puisse entrer: & l'autre soit tousiours ouuerte, & que toutes deux soient de mesme poids, car lors que l'on les aura pesées dans vn air froid & condensé, comme est celuy de dehors à l'hyuer, lors qu'il gele, & que l'on aura enfermé cet air dans l'vne des boëttes, si on les apporte dans vne chambre, dont l'air soit deux ou plusieurs fois plus chaud, & consequemment plus rare, & que l'on les pese derechef, l'on trouuera que celle dans laquelle l'air dense & froid est enfermé, pesera dauantage que celle qui est ouuerte, & dont l'air est esgal en rareté à celuy de la chambre.

D'où l'on conclura aysément combien l'vn pese plus que l'autre; par exemple si l'air enfermé pese vne once dauantage que celuy de la chambre, & que chaque caisse contienne quatre pieds d'air cube, l'on peut dire que l'air enfermé pese deux onces, & celuy de la chambre vne once, supposé que le Thermoscope demonstre que l'air de ladite chambre est deux fois plus rare, & consequemment deux fois plus leger que celuy de dehors. Et puis l'on peut comparer la pesanteur de ces deux sortes d'airs à l'eau, & à tous les autres corps tant liquides & mols, que durs; par exemple, si vn pied cube d'eau pese 90. liures, elle sera 720. fois plus pesante que l'air de dehors, & 1440. fois plus pesante que celuy de dedans; & parce que l'or est à l'eau comme 19 à 1, il sera 2736. fois plus pesant que l'air de la chambre.

L'on peut encore vser d'vn autre moyen, à sçauoir d'vne grande piece de bois, qu'il faut mettre en équilibre dans l'air de la chambre, car si le morceau de plomb est douze fois moindre que le morceau de bois, & que l'on pese l'vn & l'autre dans l'air de dehors qui soit deux fois plus froid & plus dense, & consequemment plus pesant, ces deux poids ne seront plus en équilibre, car le morceau de bois estant douze fois plus gros que celuy de plomb, il pressera & fera leuer douze fois dauantage d'air; & consequemment il sera d'autant plus leger dans cet air que dans l'autre, de toute la pesanteur de l'air esgale en grandeur audit morceau de bois: par exemple, s'il faut quatre pieds cubes d'air pour esgaler le bois, & que cet air pese vne once, ledit bois pesera moins d'vne once dehors qu'il ne faisoit dedans, comme Archimede demonstre dans la septiesme Proposition du traité qu'il a fait des corps Solides, que l'on pese dans les corps liquides ou humides. Mais ie parleray encore de la pesanteur de l'air & de l'eau dans plusieurs autres lieux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVIII.

Determiner pourquoy l'on entend mieux les Sons de dehors, lors que l'on eſt dans vne chambre, que l'on n'entend ceux qui ſe font dans la chambre quand on eſt dehors.

C'Est choſe aſſeurée & experimentée que l'on oyt beaucoup plus clairement les bruits qui ſe font dehors lors qu'on eſt dans vne chambre, ou que l'on eſt enfermé ailleurs, ſoit que l'on ferme ou que l'on ouure les feneſtres, que l'on n'oyt de dehors les bruits qui ſe font dans la chambre, encore qu'ils ſoient beaucoup plus grands & plus forts que ceux de dehors, qui ſe font dans vn air libre. C'eſt pourquoy Ariſtote propoſe cette difficulté comme vne experience certaine dans le 37. Probleme de l'onzieſme Section, quoy qu'il y ayt pluſieurs particularitez qui ont beſoin de nouuelles experiences: par exemple il faudroit experimenter combien le bruit, & les Sons que l'on fait dans les maiſons doiuent eſtre plus grands que ceux de dehors, pour eſtre ouys eſgalement, & de combien les bruits qui ſe font dans les chambres qui ſont paralleles au plan de dehors, s'entendent plus ayſément que ceux qui ſe font dans les hautes chambres, & dans les autres lieux eminents.

Or l'on peut dire que le Son du dehors s'entend mieux de dedans, parce que l'air qui entre par les feneſtres fait pluſieurs reflexions & ſe renforce, comme s'il rencontroit quelque lieu propre pour faire l'Echo dans l'air de la chambre qu'il eſmeut, & auquel il imprime vn plus grand branſle, parce qu'il ne peut ſortir de ſa priſon qui le renferme; ce qui arriue encore que les feneſtres ſoient fermées, mais non pas ſi notablement que quand elles ſont ouuertes. Il faut pourtant remarquer que les bruits de dehors s'entendent d'autant moins que l'on eſt plus eſloigné des feneſtres, particulierement ſi l'eſloignement ſe fait à quartier vers les coins de la chambre.

Mais quand on eſt dehors, les bruits de dedans la maiſon ne s'entendent qu'auec difficulté & ſouuent auec confuſion, parce que le Son de dedans ſe reflechit pluſieurs fois contre les parois de la chambre auant que de ſortir, & celuy qui ſort en droite ligne eſt en petite quantité, & a de la peine d'esbranler toute la maſſe de l'air de dehors: & puis ceux qui ſont dehors, ſont le plus ſouuent ſur vn plan plus bas que celuy de la chambre, ce qui empeſche que le Son n'aille droit à eux. L'on peut encore conſiderer pluſieurs autres raiſons de cet effet, mais parce qu'elles dependent des differentes circonſtances du lieu, où ſe fait & où s'entend le Son, chacun les pourra trouuer en conſiderant la ſituation de chaque lieu.

PROPOSITION XIX.

A ſçauoir ſi le Son s'entend mieux de bas en haut, que de haut en bas.

Encore qu'Ariſtote propoſe cette queſtion en ſuppoſant la verité de l'experience dans le 45. Probleme, il faut neantmoins voir ſi elle eſt veritable, afin que nous ne cherchions pas la raiſon d'vne choſe douteuſe. Pluſieurs maintiennent que l'on entend mieux la voix d'vn Predicateur, ou d'vn Orateur de bas en haut, que de haut en bas, lors que l'on en eſt eſgalement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

eſloigné, mais il en faudroit faire pluſieurs experiences en des lieux differens, particulierement en des Egliſes, dont les vnes fuſſent ſans voute, & les autres fuſſent voutées ou lambriſſées, & puis en des lieux deſcouuerts, comme il arriue quand on preſche en plaine campagne, afin de voir ſi celuy qui ſeroit au haut d'vn arbre entendroit moins que celuy qui ſeroit ſur terre, quand ils ſont eſgalement eſloignez.

Quant aux Egliſes ordinaires, l'on peut dire que la voute & pluſieurs autres parties ſoit de la chaire, ou des murailles reflechiſſent la voix en bas, ce qui la rend plus intelligible: mais parce que les Temples peuuent eſtre tellement diſpoſez qu'ils reflechiront dauantage la voix en haut qu'en bas, & que l'on n'a pas experimenté aſſez exactement ſi l'on entend touſiours mieux d'vn lieu bas les Sons qui ſont en haut, l'on ne peut rien conclure d'aſſeuré en cette matiere, ſi ce n'eſt que l'on die que l'haleine de la pluſpart des Auditeurs qui ſont en bas, rend l'air plus groſſier qui retient mieux la voix, ou qui la multiplie: quoy que l'on puiſſe dire au contraire que l'air d'enhaut eſtant plus rare & plus eſpuré, eſt plus propre pour porter la voix.

Or il eſt ayſé de ſçauoir le lieu d'où l'on entend mieux la voix, pourueu que l'on n'vſe point d'artifice, car celuy qui ſera en meſme plan que le Predicateur, & qui ſe mettra vis à vis de ſa bouche entendra le mieux de tous, ſuppoſé qu'il ayt vne auſſi bonne oreille que les autres. Et ſi l'on veut iuger des differents lieux, lors qu'ils ſeront eſgalement eſloignez, & qu'ils feront vn angle eſgal auec la ligne droite qui ſert d'axe à la voix & au Son, l'on entendra eſgalement, pourueu que la reflexion ne fauoriſe pas plus l'vn que l'autre.

PROPOSITION XX.

Les Sons s'empeſchent & nuiſent les vns aux autres, quand ils ſe rencontrent.

CEcy peut eſtre entendu en pluſieurs manieres, car vn Son foible & lent ſe peut rencontrer auec vn Son fort & precipité, comme quand la voix d'vn homme eſt foible, ou qu'elle ſe rencontre auec vne voix forte, ou quand la voix graue ſe rencontre auec l'aiguë; ſemblablement deux ou pluſieurs voix aiguës ou graues, foibles ou fortes ſe peuuent rencontrer; or les voix & les Sons s'empeſchent les vns les autres en toutes ces manieres, comme l'on experimente quand deux ou pluſieurs parlent en meſme temps. Quant aux differentes lumieres elles s'aydent pluſtoſt qu'elles ne ſe nuiſent; car ſi l'on oppoſe deux chandelles aux deux bouts d'vne chambre, ou d'vne table, l'on void plus clair au milieu des deux, que l'on ne void au meſme lieu, ſi l'on en oſte vne; & s'il y auoit vn ſecond Soleil à l'Occident ſur l'horizon, quand le noſtre commence à ſe leuer, nous verrions plus clair que nous ne faiſons. Neantmoins la rencontre des differentes lumieres a quelque choſe de ſemblable à celle des Sons; car comme le plus grand Son empeſche que nous n'apperceuions le moindre, qu'il engloutit & qu'il ſupprime: de meſme la plus grande lumiere nous ſouſtrait la moindre, comme l'on experimente quand on allume vne chandelle en plein midy: ce qui arriue ſemblablement à tous les obiets des autres ſens exterieurs, qui peuuent tellement eſtre preuenus & affectez par vn de leurs obiets, qu'il ny à plus de place pour les autres, comme l'on remarque aux odeurs qui ſont par fois ſi mauuaiſes, qu'elles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

empeſchent toutes les bonnes ; il y en a ſemblablement de bonnes qui ſont ſi fortes & ſi excellentes, que quand elles ont penetré iuſques à l'odorat, il ne peut eſtre offenſé par les mauuaiſes, qui ſe rencontrent pendant qu'il vſe des autres.

L'œil peut ſemblablement eſtre ſi remply de lumiere, la langue de ſaueurs, & le ſens du toucher de froid ou de chaud, que l'œil ne verra point d'autre choſe, la langue ne pourra ſentir d'autre ſaueur, ny le toucher d'autre obiect: car tous les ſens ſont tellement limitez, qu'ils ne peuuent paſſer les bornes qui leurs ſont preſcrites. Or comme il y a des odeurs & des ſaueurs qui ſe nuiſent plus les vnes que les autres, il y a auſſi des Sons qui s'empeſchent plus les vns que les autres ; & nous pouuons conclure en general que les Sons grands & vehemens nuiſent dauantage aux Sons foibles & petits, que ceux-cy ne nuiſent à ceux-là.

Mais il eſt plus difficile de ſçauoir ſi les Sons aigus nuiſent plus aux aigus qu'aux graues, & ſi les graues nuiſent plus aux aigus qu'à eux meſmes, ſi les Sons vniſſons, & conſonants ſe nuiſent moins que les diſſonants ; ſi les Sons de differents inſtruments s'empeſchent dauantage que ceux des meſmes inſtruments, & par quels Sons la voix eſt plus ou moins empeſchée. L'on peut dire à mon aduis que les Sons vniſſons ſe nuiſent le moins de tous, particulierement s'ils ſont eſgaux en force, & en toutes autres choſes, parce que cette grande conformité fait qu'ils s'embraſſent, s'vniſſent & ſe maintiennent pluſtoſt qu'ils ne ſe deſtruiſent ; quoy que l'on puiſſe dire qu'ils ſe nuiſent dauantage en tant que l'on ne les peut diſtinguer les vns des autres, à raiſon de la parfaite vnion qu'ils ont enſemble, eſtant ſemblables à deux lumieres eſgales, qui ſe meſlent ſi parfaitement que l'on ne peut diſcerner l'vne d'auec l'autre. L'on peut dire la meſme choſe de deux chaleurs, deux odeurs, ou deux ſaueurs ſemblables, & meſme de deux amis, ſi nous paſſons à la morale, qui ſont ſi ſemblables en leurs actions & en leurs volontez, quand l'amitié eſt tres-parfaite, qu'ils ſemblent quaſi vne meſme choſe ; de ſorte que l'amitié eſt cauſe de l'eſgalité, ou de l'identité, ſi ce n'eſt que l'identité, ou l'eſgalité ſoit cauſe de l'amitié : ce que l'on obſerue aux Sons qui font l'vniſſon, & qui s'vniſſent enſemble, parce qu'eſtant eſgaux & preſque vne meſme choſe, ils ſe conſeruent & ſe renforcent mutuellement.

L'on peut encore dire en cette maniere que tous les Sons qui font quelque accord de Muſique ſe nuiſent plus que les diſſonans, d'autant qu'ils ſe meſlent mieux enſemble, & qu'il eſt plus difficile de les diſcerner les vns d'auec les autres, que quand ils ſont diſſonants ; car ils s'vniſſent tant qu'ils peuuent & s'approchent de l'Octaue dont ils ſont eſloignez, ou de l'vniſſon, qui eſt ſemblable à l'amitié, laquelle eſt la borne de toutes les perfections du monde. Mais ſi l'on parle de l'empeſchement que reçoiuent les Sons les vns des autres, entant qu'ils ſe combattent & qu'ils ſont contraires, plus ils ſont diſſonants & plus ils offenſent l'oreille & l'eſprit, lequel eſtant amy de la paix & du repos, qui ſont cauſes de toutes ſortes de biens, a la contrarieté & le combat des Sons en horreur, ſi ce n'eſt vn eſprit qui ſe plaiſe au deſordre & au diſcord, comme eſt l'eſprit des damnez, qui eſt dans vn deſordre eternel, & qui deſire que toutes choſes luy ſoient ſemblables : de là vient que l'on croit que la Muſique & ſes conſonances ne peuuent deſplaire qu'à vn eſprit mal fait & deſordonné, comme eſt celuy qui ſe laiſſe trop ayſément empor-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ter à la cholere, à la vengeance & à l'enuie. Or nous verrons dans vn autre lieu quelles diſſonances ſont les plus deſagreables, ou qui ſont les meilleurs accords. L'on peut maintenant conſiderer ſi les Sons aigus ſe nuiſent plus qu'ils ne nuiſent aux graues; quoy que c'en ſoit, c'eſt choſe certaine qu'vn Son plus grand & plus fort, empeſche dauantage qu'vn autre Son ne ſoit ouy, ſi ce n'eſt que les conſonances ſoient cauſe du contraire: car l'vniſſon, quoy qu'il ayt ſes Sons plus foibles que ceux d'vne diſſonance, empeſche dauantage que l'on ne les diſtingue, que le diſcord n'empeſche la diſtinction des ſiens, comme nous auons deſia remarqué. Or la raiſon de ces empeſchemens ſe prend de la difference & contrarieté, ou de l'vniformité des mouuemens, par leſquels l'air eſt frappé, diuiſé, ou rompu en diuerſes manieres; ce qui fait que quand il s'aduance d'vn coſté pour porter le Son, il eſt empeſché par vn autre mouuement qui luy vient à la rencontre, & qui le retarde ou l'arreſte entierement, s'il eſt aſſez puiſſant; ce que l'on experimente aux vents contraires, dont le plus fort empeſche & abbat le moindre, car les cauſes naturelles qui ſont contraires ſont ſemblables aux ennemis qui ſe font la guerre, car la plus forte ſurmonte la plus foible qui luy cede & luy obeit: d'où l'on peut conclure le bel ordre qui ſe trouue dans toutes les creatures, & l'obeyſſance que nous deuons aux puiſſances Superieures.

L'on obſerue la meſme choſe dans les Chœurs, ou l'on chante l'office Diuin à l'vniſſon, car les plus fortes voix couurent les plus foibles, & empeſchent qu'elles ne ſoient ouyes; & le Son des tambours, des groſſes cloches, des moulins à tan, ou à papier, & generalement toutes ſortes de grands bruits & de Sons violans empeſchent que les Sons plus foibles & plus petits ne ſoient ouys & diſtinguez.

PROPOSITION XXI.

Les Sons, & conſequemment les voix peuuent ſeruir pour meſurer la terre, & pour faire ſçauoir les nouuelles de ce qui ſe paſſe dans tout le monde en peu de temps.

CETTE Propoſition eſt tres-facile à conceuoir, ſi l'on conſidere que le Son n'eſt pas porté dans vn moment, qu'il à beſoin de temps pour paſſer du lieu où il eſt fait iuſques à l'extremité de la ſphere de ſon actiuité, & que l'on peut ſçauoir la diſtance, dont il peut eſtre entendu. Nous trouuons vn exemple de cecy dans Cleomedes au liure ſecond, où il dit que le Roy de Perſe auoit diſpoſé des hommes depuis Suſe iuſques à Athenes, lors qu'il faiſoit la guerre dans la Grece, afin qu'il fiſt ſçauoir aux Perſans ce qui ſe paſſoit dans ſon armée. Ces Meſſagers eſtoient poſez ſur des lieux eminents, & receuoient tellement la voix les vns des autres, que l'on ſçauoit toutes ſortes de nouuelles dans l'eſpace de deux iours, ou de quarante huict heures. Ie ſçay que l'on peut vſer d'autres manieres pour faire ſçauoir des nouuelles auſſi viſte que par la voix, car les flambeaux peuuent ſeruir à cela, ce qui eſtoit ſemblablement pratiqué par les Perſes, comme teſmoigne Ariſtote au liure du monde chapitre 6. où il dit que Cambyſes, Xerxes & Darius ſe ſeruoient de flambeaux pour ſçauoir tout ce qui ſe paſſoit dans l'Aſie, comme s'ils euſſent eſté preſens par tout. L'on peut auſſi faire ſçauoir des nouuelles fort promptement auec les canons & les arquebuſes, non ſeulement par leur bruit, mais auſſi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auſſi en enfermant des lettres dans le creux des bales, ou des boulets. L'arc ſert à meſme fin, car la fleche porte la lettre cent ou deux cens pas, & le canon vne demie lieuë, plus ou moins ſelon ſa portée & ſa longueur : quelques-vns ſe ſont ſeruis de Colombes pour cet effet, comme Hircius & Brutus, au rapport de Pline liure 10. chap. 37. ce que Douſa explique par ces vers

Quid vigil obſidio, quid arces,
Aut valla proſunt per ſpatia inuïa
Eunte cœli nuntio?

Il veut dire que l'on ſe ſeruit de Colombes au Siege de Leïden pour porter les nouuelles. L'on tient que ceux qui alloient voir ce qui ſe repreſentoit ſur les theatres, ont donné commencement à ces meſſages faits par les Colombes qu'ils portoient dans leur ſein, afin de mander à ceux qui eſtoient demeurez à la maiſon ce qui ſe faiſoit ſur le theatre. Les Nautoniers d'Egypte pratiquent la meſme choſe, comme font ceux qui demeurent entre Gaza & le Caire, au rapport de Belon & de Boterus. Les Arondelles & les Corneilles peuuent auſſi porter des lettres, comme Marrhen Roy d'Egypte à fait voir chez Ælian liure 6. des animaux chapitre 7. mais ie ne veux pas m'amuſer à raconter toutes les façons dont l'on peut vſer, comme du chien, du chat, des autres beſtes & des oyſeaux pour porter des lettres, afin que ie reuienne au ſon dont nous parlons maintenant, qui ſemble auoir quelque auantage par deſſus les autres manieres, ſinon en viteſſe & ſubtilité, du moins à raiſon qu'il explique mieux la penſée, particulierement quand on parle; la Trompette peut auſſi ſeruir de parole, mais les coups de canon peuuent eſtre entendus de beaucoup plus loin, dont on peut vſer pour aduertir ceux qui ſont eſloignez de tout ce qui ſe paſſe où l'on eſt; comme l'on fait aux ſieges, aux batailles, & és autres entrepriſes pour donner le ſignal, & pour commander ce qu'il plaiſt au chef de l'armée. Ie laiſſe les autres Sons, comme celuy du Tambour, des Arquebuſes, des Sifflets & des Cloches, dont l'on ſe ſert dans les Villes en temps de guerre pour aduertir les corps de gardes du nombre des hommes qui paroiſſent dans la campagne.

Or ie dis qu'auec tous ces Sons, ou auec celuy que l'on voudra, l'on peut meſurer les diſtances de la terre, car ſçachant de quelle diſtance la Trompette, ou la Cloche peut eſtre ouye, l'on cognoiſtra combien elle ſera eſloignée, & l'on peut tellement moderer, adoucir & affoiblir les Sons, qu'ils meſureront telle diſtance que l'on voudra; par exemple, ſi le Son du Tambour eſt entendu d'vne lieuë, l'on pourra le frapper ſi doucement, que l'on ne l'entendra que de cent pas; il ſeroit plus difficile d'affoiblir le Son du canon, à raiſon qu'il ne peut faire du bruit s'il n'y a vne certaine quantité de poudre à canon; & ſi l'on donne trop peu de vent aux Trompettes & aux Cornets, ils ne pourront ſonner. L'on peut trouuer par experience & par raiſon combien il faut diminuer le vent ou le coup, afin que le Son ne s'entende que d'vne diſtance donnée: & ceux qui voudront toiſer par les Sons pourront eſtablir vn art par le moyen de certains inſtrumens, dont les vns s'entendront de ſix pieds, les autres de 20. de 100. de 1000, &c.

Or pour enuoyer des nouuelles par le moyen des Sons, & pour ſçauoir la viteſſe de la voix: par exemple combien il ſe paſſe de minutes, depuis que le Son eſt produit iuſques à ce que l'on l'entende d'vne lieuë, de demie lieuë, de cent, de cinquante pas, ou de quelqu'autre eſpace, il faut faire pluſieurs ex-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

periences, & que celuy qui parle ou qui produit quelque Son, ſoit veu de celuy qui eſt eſloigné, & qu'il faſſe quelque ſigne d'vn baſton, ou de la main, ou en quelqu'autre maniere au meſme temps qu'il produit le Son, afin que celuy qui en meſure la viteſſe cognoiſſe combien il s'eſt paſſé de temps depuis le ſignal donné, ou depuis la production du Son, iuſques à ce que le Son ayt eſté ouy par celuy qui eſt eſloigné. Celuy qui parle, ou qui produit le Son peut auſſi obſeruer le temps, ſi l'autre fait paroiſtre par quelque ſigne le moment auquel il commence d'ouyr le Son. Mais l'experience ſera plus facile & plus certaine ſi vn troiſieſme remarque les ſignes & le temps, parce que celuy qui parle, & celuy qui remarque le temps peuuent eſtre empeſchez & troublez en parlant, ou en faiſant le ſigne: or plus il y aura de perſonnes, & plus certaine en ſera l'experience; car ils pourront conferer leurs obſeruations, & prendre quelque temps proportionnel entre ceux qui ſeront en debat.

Le mouuement ou battement du cœur pourra ſeruir de meſure au temps, car la reſpiration eſt plus incertaine que le battement du poux, d'autant qu'elle depend dauantage de noſtre volonté. Suppoſons donc, par exemple, que le poux naturel bien temperé batte trois fois auant que l'on oye le Son qui ſe fait à cinq cens pas de là; l'on pourra par apres meſurer vne minute de temps par les diuers battemens du poux, afin de ſçauoir combien il faut que le lieu où le Son ſe fait ſoit eſloigné pour eſtre ouy dans vne minute d'heure; car ſi l'on a la cognoiſſance de cette minute & de la diſtance, l'on peut conclure combien il faut de temps pour faire ſçauoir des nouuelles par tout le monde par le moyen des Sons, ou de la voix. Ie ſçay que les diuerſes diſpoſitions de l'air, des vents, & des lieux de la terre peuuent apporter vne grande varieté en cecy. Mais la difference de cette viteſſe eſt ſouuent inſenſible dans l'eſpace de cinq cens pas, bien que l'on oye le Son auec plus ou moins de vehemence ſelon les vents qui nuiſent, ou qui aydent. Ie ſuppoſe maintenant que le poux batte trois fois auant que l'on oye le Son qui ſe fait à 500. pas, & qu'il y ayt 66 battemens d'vn tel poux dans vne minute d'heure; & dis que le poux bat du moins 18 fois auant que l'on oye le Son d'vn canon, d'vne arquebuſe, d'vne trompette, d'vne cloche, d'vn marteau, du tonnerre, ou de quelqu'autre inſtrument eſloigné d'vne lieuë de nous, & conſequemment que le Son qui ſeroit aſſez fort pour eſtre ouy par toute la terre, ne pourroit eſtre ouy que dans le temps que le poux batteroit 129600 fois, c'eſt à dire dans vn iour entier & huict heures, 43′ & preſque 42″. d'où l'on peut conclure combien il faudroit de iours pour ouyr vn Son du Pole Antartique à l'Arctique, car puis qu'il y a 14000 diametres de la terre, dont chacun a 12291 lieuës, l'on feroit quatorze mille fois autant de temps auant que d'ouyr le Son d'vn Pole à l'autre, comme l'on ſeroit auant que de l'ouyr par tout le diametre de la terre: mais le Son ne peut pas durer ſi long-temps, ny eſtre ſi fort qu'il puiſſe eſtre ouy de ſi loin, ſi ce n'eſt que Dieu vouluſt produire vn tel Son: ce qu'il fera peut-eſtre quand les Anges ſonneront de la Trompette au grand iour du Iugement pour appeller tous ceux qui ſeront morts. Or il eſt neceſſaire d'adiouſter le temps que les Meſſagers employent à parler enſemble, & à ſe communiquer les nouuelles, & de ſçauoir combien les poſtes, ou les ſtations de la voix ſont eſloignées les vnes des autres: leſquelles doiuent ſeulement eſtre eſloignées de 500 pas, afin qu'il y en ayt ſix en chaque lieuë.

Quant au temps que les Meſſagers ſe parlent, l'on peut prendre vne minute

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour chaque ſtation, afin d'aiouſter quatre fois 66 battemens de poux auec les 18 qui ſe font pendant que la voix ſe communique par l'eſpace d'vne lieuë, de maniere que le poux bat 84 fois auant que l'on ſçache la nouuelle d'vne lieuë.

Nous ne pouuons mettre des ſtations d'vn pole à l'autre, ny faire vn Son aſſez fort pour eſtre entendu de 32074000 lieuës, qui ſont du Pole Arctique à l'Antartique; & ce Son ne ſeroit point ouy que le poux n'euſt battu 57731-2000 fois, c'eſt à dire que dans l'eſpace de 144323 heures, car le nombre des battemens du poux diuiſé par 4000, qui eſt le nombre des battemens qu'il fait dans vne heure, donne leſdites heures, leſquelles eſtans diuiſées par 24 donnent 6013 iours, & $\frac{11}{24}$, c'eſt à dire preſque demy iour; or ſi l'on diuiſe ces 6013 iours par 365, l'on aura 16 ans, qui ſe paſſeroient auant que d'ouyr du Pole Arctique le Son qui ſe feroit à l'Antartique, & outre cela 173 iours & demy, qui reſtent apres la diuiſion, & conſequemment l'on ne peut ouyr le Son dans le tour entier du Firmament, que dans l'eſpace de 52 ans & 18 iours, mais ie parleray encore ailleurs de la viteſſe du Son.

PROPOSITION XXII.

L'on peut ſe ſeruir des Sons de chaque inſtrument de Muſique, & des differens mouuemens que l'on leur donne pour diſcourir de toutes ſortes de ſuiets, & pour enſeigner & apprendre les ſciences.

CETTE Propoſition eſt excellente, car elle enſeigne la maniere de diſcourir de toutes choſes en ioüant des inſtrumens, encore que celuy qui les touche, ou qui en oyt ioüer ſoit muet, car l'on peut diſcourir auec vn autre en ioüant de l'Orgue, de la Trompette, de la Viole, de la Fleute, du Luth & des autres inſtrumens, ſans que nul puiſſe entendre le diſcours, que celuy qui ſçait le ſecret; ce qui ſe peut pratiquer en pluſieurs manieres.

En premier lieu ſi le ioüeur d'inſtrumens, & l'auditeur ſe ſeruent d'vne tablature qui contienne toutes les lettres de l'alphabet: car chaque Son exprimera chaque lettre; par exemple, les trois notes, ou les trois voix qui ſe treuuent dans G, *re*, *ſol*, *vt*, pourront ſeruir pour ces trois lettres R, S, V, &c. & l'auditeur ayant ſon Luth, ou ſa tablature deuant les yeux verra clairement les dictions que formera le ioüeur auec les Sons de ſon inſtrument, auquel il pourra reſpondre en ioüant d'vn autre inſtrument. Mais il eſt facile de parler enſemble ſans tablature, ſi l'on vſe des huict ou quinze Sons d'vn mode, par exemple de ceux du premier, pour les quinze premieres lettres, & des huict Sons du ſecond mode pour le reſte des lettres: ou ſi les vingt Sons des vingt articles de la main harmonique expriment les vingt lettres de noſtre alphabet; car l'on peut laiſſer S, Y, & K, comme nous dirons ailleurs.

Il y a mille autres ſubtilitez & induſtries qui ſe peuuent trouuer par le moyen des Sons; & deux ou pluſieurs perſonnes peuuent tellement s'accouſtumer aux Sons des inſtrumens, qu'ils parleront familierement de tout ce qu'ils voudront, ſans que nul les puiſſe entendre. L'on peut encore exprimer des paroles & des periodes entieres par les Sons, car les preludes, la ſuitte des airs & des chanſons, la deduction des modes & du ſyſteme parfait ont de la reſſemblance auec les oraiſons & les harangues, particulierement quand le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Muſicien fait les cadences & les paſſages bien à propos, & qu'il ſe ſert de la Rytmique ſelon le ſujet qu'il traite. Or cette maniere de diſcourir ſe peut pratiquer dans toute l'eſtenduë des Sons, c'eſt à dire dans l'eſtenduë de cent ou deux cens pas & dauantage, car l'on oyt le Son de la Trompette de beaucoup plus loin, & conſequemment les Sons peuuent ſeruir de meſſagers & de lettres ſecretes, quand celuy à qui l'on veut reſcrire n'eſt eſloigné que de demie lieuë ou d'vne lieuë, d'où l'on peut entendre les Cloches ou la Trompette.

L'on ſe peut auſſi ſeruir du Tambour, encore que le Son qu'il fait ne ſoit pas capable des interualles harmoniques, car la varieté des mouuemens Rytmiques, dont on à couſtume de le battre, peut ſeruir de characteres; par exemple l'on peut ſe ſeruir des cinq temps du quatrieſme mouuement pœonique, qui eſt repreſenté par trois brefues & vne longue ◡ ◡ ◡ –, pour les quatre premieres lettres A B C D, & de la premiere eſpece du meſme mouuement, qui eſt le precedent renuerſé – ◡ ◡ ◡, pour les quatre lettres qui ſuiuent, à ſçauoir E F G & H; le mouuement Choriambique diſſous, ou Pyrrychianapeſte, qui eſt compoſé de quatre mouuemens briefs & d'vn long, peut exprimer I K L M N: quelques-vns appellent ce mouuement *François*, d'autant que les François ſe ſeruent ordinairement de ce mouuement quand ils battent le Tambour, comme l'on voit icy ◡ ◡ ◡ ◡ –. O P Q R peuuent eſtre exprimez par le mouuement Ionique mineur, dont les deux premiers mouuemens ſont briefs, & les deux derniers ſont longs, comme l'on voit icy ◡ ◡ – –. Les Suiſſes s'en ſeruent quand ils battent le Tambour. En fin le mouuement Choriambique, dont le premier & dernier mouuement eſt long, & le ſecond & le troiſieſme eſt brief, comme l'on voit icy – ◡ ◡ –, peut acheuer l'alphabet en exprimant ces quatre dernieres lettres S T V X. L'on ſe peut ſeruir des meſmes mouuemens ſur les Cloches, ſur les Trompettes, ſur le Luth, ſur la Viole, ſur l'Orgue & ſur les autres inſtrumens, & les accommoder aux flambeaux, & à toute ſorte de ſignal qui peut eſtre apperceu des yeux, des oreilles, du toucher, de la fantaiſie & de la raiſon.

Mais l'on peut pratiquer la meſme choſe plus ſubtilement en exprimant tout ce que l'on voudra, tant en François, qu'en Hebrieu, en Grec, en Eſpagnol, en Italien, ou en autre ſorte de langue, auec quatre Sons, ou mouuemens differents, qui peuuent eſtre variez en vingt-quatre manieres pour ſeruir de vingt-quatre lettres: car les nombres 1, 2, 3, 4 eſtant multipliez les vns par les autres font vingt-quatre differentes conionctions, qui ſe treuuent dans les quatre mouuements ſuſdits, & dans chaque quaternaire de choſes differentes: dont la raiſon eſt qu'il ſe fait autant de changemens en chaque lieu comme il y a de choſes propoſées, & que chaque choſe peut eſtre miſe autant de fois dans chaque rang ou lieu, comme le nombre prochainement moindre peut eſtre changé de fois; de là vient que trois mouuemens peuuent auoir ſix diuers changemens, puis que deux ſe changent deux fois: car le troiſieſme peut eſtre mis deux fois au commencement, deux fois au milieu, & deux fois à la fin; & ſi l'on adiouſte vn quatrieſme mouuement, il ſe trouuera ſix fois au premier lieu, ſix fois au ſecond, ſix fois au troiſieſme & ſix fois au quatrieſme lieu.

L'exemple de ces changemens ſe void dans le tetrachorde Diatonic, *vt, re, mi, fa*, qui peut exprimer nos vingt-quatre lettres: ce qui ſe peut auſſi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faire auec les quatre principales notes, ou cadances de chaque Octaue, ou de chaque mode, par exemple auec les cadances du premier mode, *vt, mi, sol, fa*: voicy l'exemple du susdit Tetrachorde, *vt, re, mi, fa*, qui fait voir que ces quatre syllabes, qui signifient les quatre Sons du Tetrachorde des principales, peuuent estre coniointes en vingt-quatre manieres differentes.

Alphabet Harmonique.

A	1	vt,re,mi,fa.	N	13	mi,fa,re,vt.
B	2	vt,re,fa,mi.	O	14	mi,fa,vt,re.
C	3	vt,mi,re,fa.	P	15	mi,re,fa,vt.
D	4	vt,mi,fa,re.	Q	16	mi,re,vt,fa.
E	5	vt,fa,re,mi.	R	17	mi,vt,re,fa.
F	6	vt,fa,mi,re.	S	18	mi,vt,fa,re.
G	7	re,vt,mi,fa.	T	19	fa,mi,re,vt.
H	8	re,vt,fa,mi.	V	20	fa,mi,vt,re.
I	9	re,mi,vt,fa.	X	21	fa,re,mi,vt.
K	10	re,mi,fa,vt.	Y	22	fa,re,vt,mi.
L	11	re,fa,mi,vt.	Z	23	fa,vt,re,mi.
M	12	re,fa,vt,mi.		24	fa,vt,mi,re.

Ces 24 changemens monstrent que l'on peut faire vingt-quatre chants differents auec quatre chordes d'vne Epinette, quatre tuyaux d'Orgue, ou autres quatre Sons, sans repeter deux fois vn mesme Son; la Quinte donne six vingt chants tous differents: la Sexte maieure ou mineure 720: la Septiesme 5040. & l'Octaue 40320: d'où il s'ensuit que l'on peut faire des harangues entieres auec la seule Quarte sur le Luth, sur l'Orgue, sur les Cloches, sur la Trompette, &c. qu'auec l'Octaue l'on peut exprimer tous les characteres des Chinois, pourueu qu'ils ne surpassent pas le nombre de quarante mille trois cens vingt: & que celuy qui cognoistroit toutes les especes des plantes, des animaux, des mineraux & des pierres, pourroit les exprimer & enseigner toutes les sciences auec toutes sortes d'instrumens de Musique.

Voy[?] le Liure intitulé Art de Guerre où toutes sortes de combinations sont expliquées, auec des Exemples.

Or l'on peut conclure de ce discours combien il y a de chants differens dans l'estenduë d'vne double, d'vne triple, ou d'vne quadruple Octaue, & des suiuantes iusques à l'infiny. Ie remarqueray seulement que le nombre des chants, qui peuuent estre trouués dans quinze Sons, ou dans vne double Octaue, est exprimé par le nombre qui suit 1307674368000: vn plus grand nombre de chants se trouueroit dans l'Octaue, s'il estoit permis de repeter deux fois chaque Son. Or il faudroit du moins employer vingt heures à la prononciation de cette diuersité des chants qui se peuuent faire dans l'estenduë d'vne Octaue: car huict Sons ne peuuent estre chantez que dans l'espace du temps que le poux bat deux fois, supposé qu'il batte 66 fois dans vne minute d'heure: l'on peut aussi mesurer le temps par les respirations, si chaque respiration dure cinq battemens de poux, comme l'on croit: car cecy supposé nous respirons treize fois dans vne minute d'heure, & dans vne heure 792 fois: mais ie parleray de toutes ces combinations dans le liure des Chants.

PROPOSITION XXIII.

La force des Sons est multipliée par les diuers mouuemens Rhytmiques que l'on leur donne, & par la qualité des corps & des coups par lesquels ils sont produits.

LA premiere partie de cette Proposition, qui appartient à la Rhytmique, est tres-certaine, car l'experience enseigne que le Son de la Trompette ou de quelqu'autre instrument animé d'vn mouuement Iambique, ou Apestique touche plus viuement nos esprits, que quand son mouuement est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſpondaique. L'on obſerue la meſme choſe dans les battemens du tambour, ſur lequel le mouuement *pyrrhichianapeſte* eſtant obſerué, l'on void marcher les ſoldats François; & les Suiſſes marchent ſous le mouuement *ionique mineur*; mais nous parlerons plus amplement de la Rhytmique & des effets qu'ont les differents mouuemens des Sons au traité des rhytmes, qui ſont communs à toutes ſortes de Sons, & conſequemment à la voix & à la parole, qui doit auoir des mouuemens differents ſuiuant les differentes paſſions qui nous emportent, ou que nous voulons faire paroiſtre.

De là vient que les mouuemens rhytmiques ſont appellez l'ame & la force du Son, comme les diuerſes figures de Rhetorique ſont l'ame de l'oraiſon; car comme le fer ou l'acier qui arment l'aymant, multiplient ſa force & ſa vigueur, ſi ce n'eſt que l'on croye qu'ils monſtrent leurs forces, qu'ils ne pouuoient expliquer ſans la preſence de l'aymant: de meſme le mouuement Rythmique, qui eſt preſſé & leger, c'eſt à dire qui a pluſieurs temps briefs, comme ſont les Choriambiques diſſouz, ou les Pyrrhichianapeſtes, multiplie la force du Son ſi ſenſiblement & ſi puiſſamment, qu'il ſeroit difficile de le croire ſi l'on ne l'auoit experimenté.

La ſeconde partie ſe prouue auſſi par l'experience, qui monſtre qu'vn vaſe fait de bon metal, comme celuy dont on fait les Cloches, & qu'vn vaſe d'argent a le Son plus penetrant & plus vif qu'vn vaſe de plomb. Ceux qui ioüent de l'Epinette remarquent que les chordes d'or ou d'argent font vn autre effet que les ordinaires: & l'on pourroit experimenter la meſme choſe aux Trompettes d'or, d'argent, d'acier & de toutes ſortes de metaux, ou de cornes & de bois, afin de remarquer la difference des Sons en toutes ſortes de Trompettes, de tuyaux d'Orgues, de Flutes & de Flageolets.

Il faudroit encore experimenter toutes les eſpeces de chordes ſur les Luths, les Violes, les Lyres, & les Harpes, & faire ces inſtruments de toutes ſortes de bois, de cornes & de metaux, afin d'obſeruer la diuerſité des Sons; & ſi la caiſſe d'vn Tambour eſtoit d'or ou d'argent, & que la peau fuſt d'vn Ours, d'vn Tygre, ou d'vn Lyon, le Son du Tambour ſeroit different de celuy de l'ordinaire.

La troiſieſme partie ſe prouue encore par l'experience, car quand on frappe doucement quelque corps, le Son qui ſe fait par le coup ne frappe pas les eſprits auec vne telle force, & ne les excite pas ſi puiſſamment que quand il eſt plus grand & plus violent: & cette violence eſt quelquesfois ſi grande, que le Son fait perdre l'ouye, priue les auditeurs de raiſon & de iugement, trouble ou corrompt le vin dans les caues, fait mourir les enfans dans le ventre des meres, & rompt les vitres des maiſons, &c. comme l'on experimente au bruit du tonnerre, de l'artillerie, des cloches, des vents & des tempeſtes.

PROPOSITION XXIV.

A ſçauoir ſi l'on peut repreſenter la quadrature du cercle, la duplication du cube, & toutes les choſes du monde par le moyen des Sons.

CETTE difficulté eſt bien ayſée à reſoudre, car ſi l'on tend deux chordes d'eſgale groſſeur & longueur, & de meſme matiere, & que la longueur de l'vne ſoit à celle de l'autre, comme le diametre du cercle à ſa circonferen-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce, ou comme le costé du cube double au costé du souz-double, les Sons desdites chordes sont entr'eux comme les lignes, & consequemment elles representeront la quadrature du cercle, & la duplication du cube. Il faut conclure la mesme chose de toutes les autres sortes de lignes & de corps, quoyqu'incommensurables & irrationels, qui peuuent estre representez par des Sons de mesme proportion : mais si l'on oyt ces Sons ensemble, ils font des Dissonances qui seront d'autant plus mauuaises que les chordes, ou les lignes que les Sons representent sont plus irrationelles. D'où il arriue que les Dissonances qui viennent des Sons que font les chordes incómensurables en longueur, ne sont pas si mauuaises que celles qui se font par les chordes incommensurables en puissance, parce que celles-cy sont plus difficiles à comprendre que celles-là. Or il est aysé de representer en cette maniere toute la Geometrie par le moyen des Sons, mais il est encore plus aysé de representer l'Arithmetique, d'autant que tous les nombres sont mesurez par l'vnité, & consequemment ils sont tous commensurables.

L'on peut voir au traité du Luth, sur lequel le ton est diuisé en deux demitons, & l'Octaue en douze demitons esgaux, de combien les Consonances & les Dissonances de cette diuision sont differentes de celles qui suiuent la proportion harmonique des nombres, que i'explique en plusieurs endroits, & de combien les Sons qui suiuent la proportion Arithmetique, sont plus doux que ceux qui suiuent la Geometrique.†

Il est encore bien aysé de conclure que l'on peut representer tout ce qui est au monde, & consequemment toutes les sciences par le moyen des Sons, car puis que toutes choses consistent en poids, en nombre & en mesure, & que les Sons representent ces trois proprietez, ils peuuent signifier tout ce que l'on voudra, si l'on en excepte la Metaphysique, qui separe toutes ses propositions de la matiere sensible & de l'intellectuelle, & qui les espure iusques à tel point qu'elles nous font enuisager la souueraine beauté de l'estre des estres. D'où il s'ensuit que le parfait Musicien peut inuenter des dictions, & vne langue parfaite, qui signifie naturellement les choses, & qu'il peut enseigner les sciences sans vser d'autre langage que de celuy d'vn Luth, ou de quelque autre instrument, comme ie monstreray plus amplement dans vn autre lieu.

Et si quelqu'vn auoit l'oreille assez bonne & assez sçauante, il pourroit discerner & recognoistre les proportions de toutes sortes de lignes par le moyen des Sons, & consequemment il pourroit expliquer toutes les propositions de la Geometrie en ioüant de tel instrument qu'il voudroit, ou en chantant, pourueu qu'il peust faire de sa voix tout ce qui se peut faire sur les instrumens. Mais il n'y a point d'homme qui ayt l'oreille assez delicate & subtile pour ce sujet, si ce n'est le parfait Musicien qui n'a point encore paru.

† voyez la prop. 35 & 36 du 1. L. des consonances.

COROLLAIRE I.

Puis que nous auons icy parlé de la quadrature du cercle, & de la duplication du cube, il faut remarquer que celle-cy a esté trouuée par le moyen d'vne ou de deux paraboles, & par l'hyperbole & l'ellipse, qui sont les trois principales sections du cone, & qu'elle se peut encore trouuer par le cercle: mais celle-là n'a pas encore esté rencontrée, ou du moins elle n'a pas esté publiée; quoy que plusieurs en ayent approché bien pres, & que Molther

voyez la diuis. prop. du L. de l'origine & 9e. La deuy. de la duplic. du cube: & le 3. L. de la diuision de mr de Cartes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

eſtime que la veritable grandeur de la circonference a 314159, lors que le diametre eſt de 100000.

A quoy il adiouſte que l'on a la quadrature en termes plus precis que ceux d'Archimede, quand on prend trois fois le diametre, & la cinquieſme partie de la ligne qui ſouz-tend le quart du cercle, d'autant que la grandeur de la circonference, que l'on trouue par cette methode, eſt de 314142, qui n'eſt differente de celle qu'il croit exacte que de 17, au lieu que la meſure d'Archimede, qui met trois fois & $\frac{1}{7}$ le diametre dans la circonference, manque de 126. Et ſi l'on prend ſon autre meſure plus preciſe, à ſçauoir trois fois le diametre & vne ſurdixpartiſſante 71, elle manque de 74, c'eſt à dire quatre fois dauantage que celle de l'autre methode qui ne manque que de 17 ſur 314159.

COROLLAIRE II.

Si la raiſon des tremblemens, ou des retours de la chorde eſt la meſme que celle de la longueur des chordes, comme nous monſtrerons dans le liure qui ſuit, il ſemble que le nombre des retours de celle qui eſt eſgale à la diagonale du quarré, doit eſtre incommenſurable au nombre des retours de celle qui eſt eſgale au coſté du meſme quarré, & que nous puiſſions donner autant de nombres irrationels entr'eux que de lignes incommenſurables, & conſequemment que la Muſique puiſſe dauantage que l'Arithmetique, & qu'elle s'eſgale à la Geometrie; quoy que l'on puiſſe reſpondre que chaque tremblement ou retour eſt vn mouuement, & que nul des mouuemens de ces deux chordes n'eſt commenſurable & rationel, ou du moins qu'il y en a deux qui ne peuuent auoir nulle commune meſure, ſi ce n'eſt que l'on prenne la puiſſance de ces mouuemens comme celles des lignes, & que l'on die qu'ils ſont commenſurables en puiſſance. Or l'on peut encore voir la 34. Queſtion des Phyſicomathematiques, dans laquelle ie monſtre ſi l'on peut eſtablir vne nouuelle ſcience qui ſe nomme Pſophologie, & pluſieurs autres difficultez dont ie traite dans cet œuure, leſquelles ſeruiront pour l'intelligence de cette Propoſition.

PROPOSITION XXV.

A ſçauoir en quoy le Son eſt different de la lumiere, & en quoy il luy eſt ſemblable.

NOvs auons deſia monſtré quelques vnes des differences, & des reſſemblances qui ſont entre le Son & la lumiere, par exemple que le Son ne ſe communique pas en vn moment comme la lumiere, dans la huictieſme Propoſition: qu'il ne depend pas tant des corps par leſquels il eſt produit, comme la lumiere depẽd du corps lumineux, dans la neufieſme Propoſition: en quoy le Son eſt plus ou moins ſubtil, s'il ſe reflechit dans l'air, & s'il s'augmente, ou s'il ſe diminuë comme elle en d'autres propoſitions, de ſorte qu'il faut ſeulement icy ſuppleer ce qui a eſté obmis.

Ie dis donc premierement que comme la lumiere nous fait paroiſtre les differentes couleurs des corps ſuiuant les differentes incidences, & reflexions qu'elle fait ſur leurs ſurfaces, les Sons font ſemblablement paroiſtre les differentes qualitez des corps, par le moyen du mouuement de l'air qui touche & qui frappe leurs ſurfaces, & que l'on peut dire que les couleurs ne ſont au-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tre choſe que la differente immerſion & reflexion des rayons, comme les Sons ne ſont autre choſe que les differents mouuements de l'air.

2. La lumiere eſt inuiſible comme le Son, car nous ne voyons que des ſuperficies colorées, qui repreſentent tant qu'elles peuuent le Soleil, ou les autres corps lumineux; ce que l'on prouue par les glaces des miroirs polis qui repreſentent tellement le Soleil qu'il eſt difficile de le diſtinguer du vray Soleil, & ſi tous les corps eſtoient eſgalement polis, l'on ne verroit autre choſe que le Soleil, en quelque lieu que l'on regardaſt. Or l'on prouue ayſément que la lumiere eſt inuiſible de ſoy-meſme par celle que l'on ramaſſe aux points, où bruſlent les miroirs concaues, & les lentilles de verre & de cryſtal, laquelle on ne peut nullement voir ſi elle n'eſt reflechie par des corps opaques qui la rendent viſible, ſurquoy l'on peut neantmoins conſiderer que la lumiere ramaſſée par le miroir parabolique dans vn point de l'air n'eſt pas veuë, parce qu'elle n'enuoye nul rayon à l'œil, lequel voit la ſurface du Soleil, lors qu'il ſe met dans le point illuminé : or l'on pouuoit auſſi bien dire que nul accident n'eſt ſenſible non plus que la lumiere, ſi ce n'eſt par le moyen des corps qui ſouſtiennent les accidents, & qui leur donnent l'eſtenduë, qu'ils ne peuuent auoir que par le moyen de la quantité, laquelle eſtant oſtée, ils periroient, ou ſe reduiroient dans vn point, ſi l'Autheur de la nature ne faiſoit vn miracle ſemblable à celuy par lequel il peut mettre & conſeruer tous les corps dans vn meſme lieu, & reduire tout le monde dans vn meſme point.

C'eſt ainſi que les Sons rendent le mouuement de l'air ſenſible, & qu'ils nous font remarquer pluſieurs qualitez des corps que nous ne pouuons cognoiſtre que par leur moyen : & ſi l'on conſidere bien attentiuement la nature de la lumiere, l'on trouuera peut-eſtre qu'elle n'eſt autre choſe qu'vn mouuement de l'air, qui porte auec ſoy l'image de ſon premier moteur, à ſçauoir du corps lumineux, pour le rendre ſenſible à l'œil ſous le nom & l'apparence de couleur, ou de lumiere, comme le Son n'eſt autre choſe que le mouuement du meſme air, qui porte auec ſoy les qualitez de ſa cauſe efficiente, à ſçauoir des corps qui le meuuent, dont il nous fait apprehender l'image ſous le nom & l'apparence du Son. Et comme l'on pourroit dire combien il y a de pores & de parties brutes, ou polies dans la ſurface des corps qui reflechiſſent la lumiere ſi l'on ſçauoit le nombre des rayons reflechis, & la maniere dont chacun s'enfonce & s'immerge dans le ſolide des corps, & ſe reflechit iuſques à l'œil : de meſme l'on pourroit ſçauoir toutes les ineſgalitez de la ſurface des corps qui frappent l'air, ſi l'on ſçauoit toutes les proprietez du mouuement de l'air qui frappe l'oreille ſous l'eſpece du Son.

3. Comme la lumiere ne peut eſtre conſeruée ſans l'influence actuelle du corps lumineux, de meſme le Son ne peut eſtre conſerué ſans le mouuement de l'air. Car l'experience que Ceſar la Galla rapporte dans ſon liure de la Lumiere, à ſçauoir que les pierres calcinées, qui ſont de la nature de l'arſenic & fort cauſtiques, (que Galilée luy monſtra) eſtant expoſées à la ſeconde lumiere du Soleil, conçoiuent vne lumiere qu'elles conſeruent encore dans les tenebres, ne prouue autre choſe ſinon que leſdites pierres reçoiuent vne certaine alteration & diſpoſition de la ſeconde lumiere du Soleil, qui les rend propres à illuminer quelque peu de temps, comme vn charbon ardant, iuſques à ce qu'elles ayent perdu la diſpoſition qui les faiſoit luire. Et peut-eſtre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que chaque corps a vne ſemblable vertu de luire ſi l'on ſçauoit la diſpoſition qu'il requiert pour cela, comme il arriue au cheſne pourry, à l'agaric, aux vers luyſans, à l'eau de la mer, aux merlans, aux harans, à la raye, & à la moluë cuite, & à pluſieurs autres poiſſons qui luiſent de nuit. Mais il eſt bien difficile de recognoiſtre iuſques à quel point vn corps propoſé doit arriuer pour eſtre rendu lumineux. Quoy qu'il en ſoit il n'eſt pas plus ayſé de conſeruer le Son ſans le mouuement, que la lumiere ſans le corps lumineux; & l'on ne doit faire nul eſtat de ce que quelques-vns ſe ſont vantez de pouuoir enfermer vn Son, vn chant, & vn concert dans vn coffre, à l'ouuerture duquel l'on entende le meſme concert qui auoit eſté fait long-temps deuant. L'on peut neantmoins conſtruire des inſtrumens qui feront toutes ſortes de concerts à la ſeule ouuerture de quelque trou, & au moindre mouuement que l'on fera, comme ie monſtreray dans les liures des inſtrumens.

4. Comme l'on ne ſçait pas la force que doiuent auoir les rayons pour eſtre apperceus de l'œil; de meſme l'on ne ſçait pas combien le mouuement de l'air doit eſtre viſte, ou violent pour faire impreſſion ſur l'oreille, & pour eſtre apprehendé ſous la qualité du Son: car encore que nous experimentions que tel ou tel mouuement des corps fait vn Son ſenſible, neantmoins nous ne remarquons pas les moindres mouuements qui font le Son, & nous ne ſçauons pas comme ſe meut l'air. Quant aux rayons l'on experimente qu'il en faut fort peu pour voir, & qu'ils ſuffiſent encore qu'ils ſoient tres-eſloignez des corps lumineux, comme l'on remarque à ceux des Eſtoilles, dont ils ſont eſloignez de ſeize millions, trente mille lieuës lors qu'ils entrent dans l'œil: ce qui n'empeſche pas qu'ils ne ſoient encore tres-forts; d'où l'on conclud que le rayon ne ſe diminuë nullement par la diſtance, car ſi l'on auoit vn miroir aſſez bon & aſſez grand pour ramaſſer autant de rayons d'vne eſtoille dans l'eſpace d'vne ligne, comme il y a de rayons de Soleil en plein iour ſur vn meſme eſpace, nous verrions auſſi clair à minuit qu'à midy dans ce petit eſpace. Or l'on peut icy conſiderer que chaque point du corps qui fait le Son, enuoye des rayons dudit ſon tout autour de ſoy, & qu'il remplit la ſphere ſolide de l'air qu'il affecte, comme fait chaque point du corps lumineux: d'où il s'enſuit que nous receuons des rayons paralleles de ces deux accidens, & d'autres rayons qui ne ſont pas paralleles. Quant à ceux-là, nous n'en receuons que de la largeur de l'ouye, ou de l'œil: mais nous en receuons des autres de la largeur entiere des corps ſonores & des lumineux; de ſorte que ces rayons nous ſeruent beaucoup plus que les paralleles, qui ſont en ſi petit nombre qu'il n'y a nul miroir qui puiſſe faire bruſler, ou lire par la reflexion des ſeuls rayons paralleles du Soleil†, & s'il n'y auoit que cette partie du Soleil qui nous eſclairaſt, & que tout le reſte fuſt caché, nous ne verrions iamais rien par la force de cette ſeule lumiere, laquelle ne paroiſtroit nullement: c'eſt pourquoy il eſt neceſſaire que la glace d'vn miroir reçoiue les rayons des autres parties du Soleil pour les faire bruſler: de là vient qu'ils ne ſe ramaſſent iamais dans vn ſeul point, encore que la glace ſoit parfaitement parabolique, & qu'ils font vn petit cercle: mais il eſt difficile de ſçauoir combien il eſt neceſſaire qu'il y ayt de parties du Soleil deſcouuertes pour pouuoir eſtre veuës & pour bruſler: quoy qu'il en ſoit, ie tire vne nouuelle reſſemblance de la lumiere & des Sons, & dis

En cinquieſme lieu, que l'on oyra auſſi bien le Son de loin que de pres, ſi

† Sur quoy voyez la Propoſ. 28 page 28 du Liure de l'Harmonie.

l'on ramaſſe autant de mouuemens d'air par le moyen d'vn miroir, tandis que ledit air ſe meut, pour les faire reflechir au lieu où l'oreille ſe rencontrera, comme l'on voit auſſi clair à la lumiere d'vne chandelle de loin que de pres, à raiſon de la reflexion du meſme miroir, ou de la refraction des lentilles: mais nous parlerons plus amplement de cette reſſemblance dans la vingt-quatrieſme Propoſition.

6. La lumiere nous fait remarquer plus ſenſiblement les proprietez & les qualitez des corps, que le Son, c'eſt pourquoy elle eſt plus vtile: de là vient qu'il eſt plus difficile de viure ſans la lumiere que ſans le Son: quoy que ſi tout mouuement fait du Son, il ſoit non ſeulement difficile, mais entierement impoſſible de viure ſans le Son, puis que la vie ne peut ſubſiſter ſans mouuement, encore qu'elle puiſſe eſtre conſeruée ſans la lumiere, comme teſmoignent les aueugles, pourueu que la chaleur qui eſt neceſſaire à la vie ne periſſe pas. Et ſi la lumiere n'eſt qu'vn mouuement d'air, l'on peut dire qu'elle n'eſt differente du Son, qu'entant qu'elle affecte l'œil & non l'oreille.

Ce qu'il ſemble que Virgile à voulu dire dans le ſecond liure de l'Eneide, *Tum clarior ignis auditur*: & au liure ſixieſme, *Viſæque canes latrare per vmbram*, comme ſi le Son & la lumiere, & l'œil & l'oreille n'eſtoient qu'vne meſme choſe. Et l'on remarque au 20. chapitre de l'Exode, verſet 18. que le peuple voyoit la voix de Dieu & le Son des Trompettes, quoy que cette veuë ſe feiſt par les oreilles. En effet l'on peut dire que l'on voit mieux vne choſe lors que l'on en liſt la deſcription, ou qu'vn homme eloquent en parle, que ſi on la voyoit auec les yeux, comme l'on experimente aux relations, & aux deſcriptions des entrées que les Roys font dans les villes, & de celles des Villes, des balets & de pluſieurs autres choſes, dont la veuë eſt ſouuent moins ſatisfaite que l'oreille.

De là vient que l'on peut dire en general que le ſens qui deſcouure vne plus grande multitude de proprietez des corps propoſez, ou qui en deſcouure les meſmes proprietez plus clairement merite le nom d'œil, ou de veuë, à raiſon que par la veuë l'on entend le ſens qui deſcouure les obiets, & leurs proprietez plus clairement: & que l'eſprit qui deſcouure, & qui comprend toutes ſortes d'obiets & de proprietez, peut receuoir le nom de tous les ſens; comme il arriue quand on dit que l'on gouſte, que l'on touche, que l'on void & que l'on oyt le diſcours & les raiſons de quelqu'vn.

7. Il eſt difficile de ſçauoir ſi le mouuement qui fait la lumiere meut l'air auec plus ou moins de violence que celuy qui fait le Son, ou pour mieux dire, ſi les corps lumineux le meuuent plus fort que les corps ſonores: car bien que le mouuement du Son paroiſſe plus fort à l'oreille que celuy de la lumiere, dont elle n'eſt pas capable de iuger, l'on peut auſſi dire que le mouuement de la lumiere paroiſt plus fort à l'œil que celuy des Sons. Et puis il ne faut pas ſeulement iuger de la violence du mouuement par l'agitation exterieure, car encore que le mouuement que la chaleur du feu fait dans la main ſoit ſi violent qu'elle ne le peut ſouffrir, & qu'il puiſſe arriuer à tel point qu'il la corrompe entierement, neantmoins ce mouuement ne paroiſt pas à l'exterieur.

Or le mouuement de la lumiere eſt ce ſemble plus ſubtil que celuy des Sons, & penetre plus auant dans la ſubſtance de l'air, qu'il remplit d'vne certaine liqueur ſemblable à de l'huile tres-ſubtile & tres-claire, qui ſe meut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de telle ſorte qu'elle affecte l'œil & le nerf optique, qui commence à deſcouurir tous les obiets exterieurs, ſi toſt que l'air eſmeu s'eſt introduit dans ſes pores pour imprimer vn ſemblable mouuement à l'air interieur de la membrane que l'on appelle *aranée*.

Ce qui arriue auſſi à l'air exterieur agité par les Sons, car il va frapper le tambour, l'air interieur & le nerf de l'oreille pour rendre l'ouye participante de ce qui ſe fait au dehors, afin que l'homme interieur attire à ſoy l'exterieur, & que le petit monde ſe ſerue auec plaiſir de tout ce qui eſt dans le grand, pour s'eſleuer apres à la cognoiſſance & à l'amour du Createur eternel, qui eſt la fin de l'vn & de l'autre monde.

COROLLAIRE.

Il eſt ayſé de trouuer les autres conuenances & les differences du Son & de la lumiere, ſi l'on entend ce que i'ay dit dans cette Propoſition, & dans les autres : c'eſt pourquoy i'adiouſte ſeulement que l'on peut s'imaginer que toutes les creatures ſont ſemblables au mouuement, comme teſmoignent leurs changemens & leurs alterations perpetuelles : en ſuite dequoy l'on peut dire que tout le monde n'eſt qu'vn Son, qui nous ſert de parole, & de predication pour nous faire rapporter tout ce qui eſt dans le monde à celuy qui luy donne le mouuement, & pour nous aduertir qu'il n'en faut vſer qu'à ſa gloire, & ſelon ſa ſaincte volonté. Ie laiſſe pluſieurs autres comparaiſons de la lumiere, & des couleurs auec les Sons, les conſonances & les concerts que i'ay expliqué dans le ſecond liure du traité de l'Harmonie Vniuerſelle, dans la ſixieſme Propoſition du liure des Chants, & en pluſieurs autres endroits de cet œuure, afin de parler de leur reflexion.

PROPOSITION XXVI.

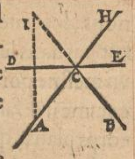
Expliquer comme ſe fait l'Echo, ou la reflexion des Sons.

I'AY deſia monſtré dans la dixieſme Propoſition que le Son ſe reflechit, c'eſt pourquoy il faut ſeulement icy expliquer comme il ſe reflechit, & conſequemment comme ſe fait l'Echo : ce qui ſeroit tres-ayſé ſi la reflexion des Sons ſe faiſoit comme celle de la lumiere, que les Geometres reglent dans la Catoptrique ſuiuant les differentes incidences du rayon qui tombe ſur les corps dont les plans ſont droits, concaues & conuexes : mais parce que l'air eſt ſujet à pluſieurs mouuemens eſtrangers, qui l'empeſchent ſouuent de ſe porter en droite ligne, ce qui n'arriue ce ſemble pas à la lumiere, il n'eſt pas poſſible de regler les Echo auſſi infailliblement que les reflexions de la lumiere, quoy qu'il nous en faille ſeruir pour expliquer celles des Sons.

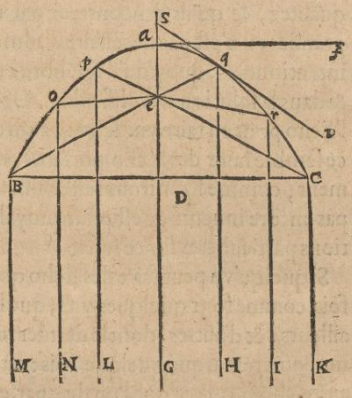
Car l'on doit touſiours prendre ce qui eſt plus conſtant & mieux reglé pour y rapporter ce qui eſt plus variable, afin que la regle & la meſure ſoit certaine, puis que l'on ne peut raiſonner comme il faut, ſi l'on n'a quelque principe aſſeuré, & quelque point ferme & inesbranlable, ſur lequel le diſcours ſoit appuyé, comme la balance ſur ſon centre, afin d'examiner par la droite raiſon tout ce qui tombe ſous le diſcours. Ie dis donc premierement que le Son ſe reflechit ſelon les angles d'incidence qu'il fait ſur les corps qui ſe reflé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

se reflechissent; par exemple, si le Son se fait au point A, & qu'il tombe sur la muraille, ou sur le plan D E au point C, il se reflechira au point B, parce que l'angle de reflexion E C B doit estre esgal à l'angle d'incidence D C A, & consequemment l'Echo se fera au point B, & dans toute la ligne B C.



Secondement ie dis qu'il n'est pas necessaire que la surface soit concaue ou creuse, ny que le corps qui reflechit soit vuide, ou creux pour faire l'Echo, puis que toutes sortes de surfaces peuuent reflechir le Son; ce qui se peut confirmer par les Echo qui se font dans les forests & dans les bois par la seule reflexion que font les fueilles, les branches, & le tronc des arbres, & par ceux que font les rochers, les simples murailles, les colomnes & les pilliers de pierre, de bois, ou d'autre matiere Mais il est tres-difficile de comprendre & d'expliquer comme se fait la reflexion du Son par les superficies concaues, qui ramassent autant de lumiere dans vn seul point, ou dans vn fort petit espace, comme il en tombe sur elles; par exemple, si la surface reflechissante B *a* C est parabolique, elle renuoye toute la lumiere qui tombe sur elle au point *e*, de sorte que si elle reçoit 100000 rayons, le point *e* les contient tous: d'où il arriue que le corps que l'on met au point *e* se brusle, ou se fond soudain, à raison de la grande multitude de lumiere qui rarefie tellement l'air dudit corps, qu'il ne peut subsister, & qu'il est contraint de ceder par la dissolution de ses parties.



Or encore qu'il soit tres-difficile de s'imaginer comment toute la lumiere qui passe par le plan B C, (quoy qu'on la suppose aussi large que le Ciel) peut estre rassemblée dans vn point, attendu qu'il n'y a nul point dans ladite surface qui n'en soit couuert & rempli, & consequemment que ladite lumiere est continuë sans aucuns pores & sans aucun vuide, & que ce rassemblement au point *e* ne se peut faire sans la penetration d'vne infinité de rayons qui se condensent iusques à l'infini, neantmoins il est ce me semble encore plus difficile de comprendre comment tout le solide de l'air qui va frapper la glace *a* C B, se reflechit au point *e*; car l'on peut dire que la lumiere est vn accident, qui n'est pas tellement determiné aux lieux, qu'il ne puisse occuper & couurir tantost vn plus grand lieu, & tantost vn moindre: mais l'air est vn corps, dont les differentes parties ne peuuent naturellement se penetrer: & bien qu'il eust vne infinité de petits espaces vuides, neantmoins il ne peut estre reduit à vn point comme la lumiere. Et l'on n'experimenta iamais que l'air reflechi par vn corps concaue, soit plus espais dans le point de reflexion qu'en vn autre lieu, si ce n'est que l'on die que le Son qui s'entend audit point, tesmoigne l'espaisseur de l'air, comme l'ardeur de la lumiere monstre celle des rayons: ce que l'on ne peut nullement respondre, parce que l'on experimenteroit cette espaisseur de l'air auec la main, car elle seroit beaucoup plus grande qu'il ne faut pour se changer en eau, ou pour faire creuer les ca-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nons, les cauernes & les rochers. C'eſt pourquoy ie conclus que l'Echo ne ſe fait pas dans les lieux concaues par la reflexion de pluſieurs parties d'air dans vn meſme point, ou dans vn petit eſpace, & qu'il eſt tres-mal ayſé de ſçauoir comme il ſe fait, ſi ce n'eſt que l'on explique cette reflexion comme celle des corps plans, qui ſe fait lors que l'air qui va frapper le plan, reuient à l'oreille par le meſme chemin, quand il tombe perpendiculairement ſur le plan, ou par le coſté oppoſé, lors qu'il le frappe obliquement.

Il eſt ſemblablement difficile d'expliquer comment l'air retient le meſme mouuement depuis qu'il a eſté meu par les corps qui font le Son, iuſques à tous les retours qu'il fait en ſe reflechiſſant; & ſi c'eſt le meſme air qui reuient, ou vn autre different: ce qui a fait reſoudre pluſieurs à mettre des images, ou eſpeces intentionnelles du Son, afin d'euiter ces difficultez & de coupper le nœud qu'ils n'ont peu deffaire. Mais puis qu'ils ſont contraints d'aduoüer qu'elles ſuiuent ou accompagnent le mouuement de l'air, dont elles ne peuuent tellement ſe detacher qu'elles n'en imitent la tardiueté, & les autres qualitez, & qu'ils rencontrent par tout les meſmes difficultez, ou de plus grandes, il n'eſt pas neceſſaire d'admettre ces nouueaux eſtres diminuez & intentionnels, quoy qu'il ſoit libre à chacun de s'en ſeruir dans la recherche, & dans la ſolution des difficultez. Or il y a trop peu de choſes cogneuës de l'Echo pour en faire vne ſcience auſſi certaine que l'Optique; & l'on ne peut ce ſemble faire des Echo portatifs, qui reflechiſſent le Son auſſi reguliere-ment, comme les miroirs reflechiſſent la lumiere, ou du moins l'art n'en eſt pas encore inuenté, c'eſt pourquoy il ſuffit de rapporter quelques obſeruations particulieres ſur ce ſujet.

Si quelqu'vn peut faire des Echo qui reſpondent ſept, quatorze, ou vingt fois, comme font quelques-vns, que l'on a remarqué en Italie, en France & ailleurs, & d'autres, dont le dernier reſponde plus fort que le premier, comme l'on a remarqué quelque-fois: ou que l'on en puiſſe faire qui reſpondent autre choſe que ce que l'on dit, par exemple qui reſpondent en Eſpagnol, lors que l'on parle en François, ou qui reſpondent en vn autre ton, par exemple à l'Octaue plus haute ou plus baſſe, ou qui reſpondent ſeulement la nuit, ou à midy, ou à certaines heures du iour, comme quelques-vns diſent en auoir remarqué; & finalement ſi quelqu'vn trouue l'art de diſpoſer les Sons en autant de manieres que l'on peut diſpoſer la lumiere par le moyen des differentes figures, & du poli que l'on donne à toutes ſortes de corps, (dont ie parleray dans le liure de la Voix, où ie monſtreray comme il faut deſcrire l'ellipſe, l'hyperbole, & la parabole pour reflechir le Son, & pour ayder à la voix) il pourra faire vne nouuelle ſcience des Sons, que l'on nommera, ſi l'on veut, *Echometrie*, ou meſure des Sons: mais ie parleray encore de l'Echo & de la reflexion, apres auoir icy donné pluſieurs obſeruations qu'vn excellent eſprit feiſt ſur Marne l'an 1625.

Traité particulier de l'Echo.

Me reſſouuenant de la promeſſe que ie vous feis en partant de Paris au mois d'Octobre l'année 1625, ie me ſuis mis en deuoir de m'aquitter de mon obligation à quelque prix que ce ſoit. Mais cognoiſſant l'humeur fuyarde, & le difficile accez de l'Echo Nymphe de l'air, fille de Iunon, Nayade, Dryade ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Oreade, vous m'excuſerez de n'auoir exigé d'elle le loüage des bois, prez, riuieres, iardins, maiſons & montagnes qu'elle tient. Car cette mauuaiſe debitrice quittoit ſouuent le logis, ou ſe faiſoit celer pour dire qu'elle n'y eſtoit pas. Ce qui a fort tourmenté vn mois durant ſon creancier, qui n'a ceſſé de la chercher le matin, à midy, au ſoir & la nuit, en beau & mauuais temps, car il la touſiours guettée, eſpiant l'occaſion de luy parler. Cette Nymphe vſuriere a des intelligences par tout, & de grandes correſpondances dans les bois, ruts de riuieres, marets, iſles, caues, Egliſes, clochers, ruës & continuations de murailles, puits, baſſe-cour de ferme, trous à fumiers au milieu des fermes, preſſoirs, & cours remplies de muids, canaux, aqueducs, ouurages de deſſous terre, berceaux, voûtes de plaſtre, maſures, grandes places, comme ports & paſtis, arcades des portes & des ponts, rochers & enceintes des collines & des hautes montagnes: ce que i'ay peu apprendre de l'Echo eſt autant que pourroit faire vn Marinier, qui cherche vn nouueau monde auec ſa Bouſſole, dont le tremblement l'aſſeure dauantage que toutes ſortes de guides qu'il pourroit auoir.

La maniere de rechercher la nature de cette image de la voix, eſt double, à ſçauoir par l'operation & la pratique, ou par la ſpeculation & la Theorie Philoſophique. La Theorie ſe prend des trois principes de generation, à ſçauoir de la matiere, de la forme, & de la priuation; ou des quatre cauſes, ou des vniuerſaux, ou des dix Categories: La pratique conſiſte aux pourmenades, où deux cailloux frappez l'vn contre l'autre ſeruent pour le ſoulagement de la voix, en remarquant les retentiſſemens qui ſont les preparatifs, les auant-coureurs, & les fourriers marquant le logis & la demeure de l'Echo. Et puis l'on vſe d'vn plan geometrique pour tracer la figure des lieux, auec le pas Geometrique de cinq pieds de Roy: on ſuit puis apres pas à pas ce qu'on cherche en tous les endroits de la Sphere d'actiuité, où il y a moins, ou plus de force iuſques à ce que l'on paruienne deuant le corps reflechiſſant, pour voir qu'elle eſt la ligne vocale, à quel point elle commence d'agir, où elle finit, quel temps eſt plus propre pour l'Echo, quels ſont les interualles de la prononciation, & de la repetition auec vne monſtre à la main, ou auec les tours de bras circulaires, dont on marque la difference des pauſes & des interualles. Mais au bout du compte ie recognois qu'il faut vn autre Pan, c'eſt à dire vn homme plus vniuerſel que ie ne ſuis en toute ſorte d'autres cognoiſſances pour attraper cette fuyarde,

Quæ fugit ad ſalices, & ſe cupit ante videri.

& qui ne ſe cognoiſt pas autrement qu'en la pourſuiuant en ſa fuite & en ſa taniere. C'eſt ce qui me la pourroit faire appeller ſubſtance pluſtoſt qu'accident, puis qu'elle n'eſt qu'vn air qui a receu l'impreſſion de telles ou telles paroles, que l'homme luy communique lors qu'il pouſſe de ſes poulmons vn air animé de ſyllabes articulées.

En effet l'allée & la venuë prompte ou tardiue, & l'eſclat de l'air briſé par vne colliſion des corps fait aſſez voir que le Son n'eſt pas vn ſimple accident, mais vne ſubſtance, laquelle n'eſt pas touſiours la meſme en eſpece mais en genre, puis qu'elle ne rend pas touſiours le meſme Son, ou le meſme ton. Car elle l'altere & le change ſouuent à raiſon de la diſpoſition, & de la figure des iſles, des petits bras de riuieres, des trous de marais, des faux & des campagnes herbuës qui deſguiſent le Son, comme le miroir qui eſt imbu de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quelque couleur, & qui communique ſon affection à tous ceux qui en approchent.

Quant à la quantité & à la longueur de la ligne vocale de l'Echo, ie trouue que pour entendre clairement vn diſſyllabe, qu'il faut vingt-cinq à trente toiſes de diſtance, & qu'il ne faut pas que le lieu ſoit vague, mais renfermé par quelque continuation de muraille, ou foſſé. I'en ay rencontré vn autre à cent pas geometriques qui eſt vn peu foible, & ſe reſent recreu de la longueur du chemin à trauers les broüſſailles, les hayes, les vieilles maſures, les chaumieres eſparſes çà & là ſans aucun ordre, les arbres, les palliſſades, les iardins, & la baſſe-cour des fermes, lequel en fin va aboutir dans vn coin de baſtiment bien percé, qui a de la terre derriere iuſques à la moitié de ſa hauteur: il repete briefuement, quoy que diſtinctement 4, 5, 6, & ſept ſyllabes & plus, comme *colintampon*, *abdenago*, *l'amerabaquin*, *parafaragaramus*, *arma virumque cano*. Il s'entend de ſix vingts pas geometriques, lors qu'on monte ſur des buttes hautes de trois à quatre pieds, autrement il eſt ſi languiſſant qu'il en deuient muet & qu'il fait le ſourd.

Noſtre Echometrie a vn auantage qui ne ſe trouue point ailleurs, ny en l'optique meſme, à ſçauoir de paſſer non ſeulement à trauers le diaphane, mais auſſi à trauers de toutes ſortes de corps opaques. Celuy-cy eſt accompagné de beaucoup d'autres Echo, qui parlent les premiers ſelon leur moindre diſtance, n'empruntans rien les vns des autres. Quand la voix s'adreſſe au midy, le bois & le logis qui eſt aſſez reſonnant, commence, & ſelon la violence de celuy qui crie par la meſme ligne vocale, l'autre de derriere le logis, qui eſt celuy de la riuiere & des ſaules, repete. Il y en a vn à vingt-cinq toiſes à coſté qui ne dit mot, quelque bruit que l'on face, n'ayant aucune communication ſoit en ſe mettant parallelement, ou en ſe voulant croiſer. Mais ſi l'on torne le viſage au Sudoueſt entre les deux Echo, l'on en entend trois ou quatre, chacun repetant ſelon ſa portée. Il y en a deux qui repetent tout à la fois, ſans que l'on puiſſe bien diſtinguer leurs interualles. I'ay trouué vn Echo à ſoixante pas geometriques du long d'vne ruë allant donner dans vn Clocher haut de huit toiſes, qui eſt de deux à trois ſyllabes, qu'il prononce diſtinctement & clairement ſans beaucoup de force. Et ſi l'on renforce la voix, on en reſueille vn autre qui eſt dans vn logis baſty en potance deuant vne ferme: il y en a vn autre, dans vn preſſoüer, auec vne cour & vn logis couuert de chaume, & baſty des trois coſtez proche d'vne ruë reſonante, qui eſt de ſoixante & quatre pas geometriques, & repete trois ou quatre ſyllabes, pourueu qu'on les prononce promptement, car l'interualle de la repetition & de la prononciation eſt imperceptible.

L'Echo ne conſiſte que dans vne relation, puis qu'il faut tout au moins deux termes pour cette image de voix: vn autre qui auroit plus de loiſir que moy ſe pourroit eſtendre ſur les paralleles de l'Optique & de l'Echometrie pour faire paroiſtre l'affinité, & le rapport qu'il y a de l'vne à l'autre: mais ie me contente pour maintenant de me tenir à la penſée d'Auerroës, qui nous repreſente la nature de l'Echo comme les cercles qui ſont produits en l'eau par le moyen d'vne petite pierre, car vne eau touche l'autre, & luy imprime la figure circulaire, iuſques à ce qu'ayant rencontré le bort, les cercles retournent vers l'endroit d'où ils ſont partis. Sur cette relation pouſſant noſtre Echo plus loin, l'on peut demander s'il y a des Echo reciproques, & comme ils ſe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

font, à quoy (laiſſant vne plus longue experience qu'vn autre en fera) ie reſponds que i'en ay trouué de cent quarante pas geometriques, dont celuy de bas en haut eſtoit plus fort que celuy de haut en bas, quoy qu'au premier il y euſt vn petit bois entre deux logis, & vne cour à niches, qui ay doit beaucoup à l'Echo de haut en bas; ce qui me laiſſe encore en doute & m'empeſche de trancher nettement l'affirmatiue, pour laquelle ie demanderois vne enqueſte par turbes de dix, ou vingt teſmoins ſur les lieux de perſonnes curieuſes pour l'aſſeurance de mon dire.

Quant à la qualité, il y en a de fort bien conduits à cinquante pas, il y en a de foibles & debiles à 80. & 100. pas comme eſtans trop eſloignez. Il y en a d'enroüez qui ont le ſon caſſé, & qui reſſemblent à vn homme dolent & gemiſſant ayant eſté frappé de tous coſtez. Lors que l'on bat la leſſiue ſur la riuiere, l'on oyt vn Echo de part & d'autre dans les iſles & les ſaules, & l'Echo ſe termine dans vne raze campagne vers vn ruth de mareſts, au deſſus duquel il y a vn petit mont, qui leue le Son & qui l'altere vn peu; & la pluye contribuë quelquesfois à ce changement & a ce deſguiſement de voix.

L'action n'eſt pas moins admirable que tout le reſte de ce qu'on pourroit dire de l'Echo, dans laquelle on peut examiner tant la cauſe efficiente, que la façon dont elle ſe forme, & les effets qu'elle peut produire. Quant au premier, nous ne doutons point que la voix de l'homme ne ſoit la cauſe de l'Echo articulé, apres que l'air des poulmons eſtant ſorty dehors, imprime ſucceſſiuement à vn autre air ce qu'il plaiſt à l'homme, qui ſe iouë de cet Element auſſi bien qu'il fait de tout ce qui eſt icy bas.

Par où l'on void que de chaque Categorie l'on apprend ce qui appartient à l'Echo: or ſi l'on conſidere la Dioptrique & la Catoptrique, l'on trouuera vne grande conformité de nos lignes d'action qui ſeruent à l'Echo, tant auec le rayon rompu & briſé, qui paſſe à trauers les corps, qu'auec la conſideration du rayon reflechy. Mais pour faire l'Echo, il faut vne certaine force de voix, laquelle, apres auoir cherché de part & d'autre, reuient d'où elle eſt partie, ſinon par la meſme ligne vocale, au moins dans le quart du cercle où eſt celuy qui parle. C'eſt ce qu'Ariſtote a voulu enſeigner en ſon ſecond liure de l'Ame, où il repreſente le corps reflechiſſant comme vn vaſe creux, qui eſt ſuſceptible de tout, ou comme vne balle, laquelle eſtant pouſſée contre vn corps ſolide reuient du coſté d'où elle eſt partie, auec autant de violence qu'il plaiſt à celuy qui la iette. C'eſt de ce choc, & de cette colliſion d'air que prouient le Son, qui a donné aux Indiens la terreur Panique, dont Poliænus parle dans ſes Stratagemes.

Pauſanias dit que les Megareens auoient donné à Diane le nom de Gardienne pour ce ſuiet: & les Perſans rauageans la Grece & leur pays, s'eſtant addreſſez à vn Echo durant vne nuit ſombre, creurent que c'eſtoit l'ennemy qui reſpondoit en cris dolents, & attaquerent rudement vne Roche reſonnante, ſur laquelle ayans lancé toute la furie de leurs courages & de leurs dards, ils furent pris le lendemain & emmenez captifs, & les autres fuyans à Thebes vers Mardonius recogneurent les effets d'vne trompeuſe Echo, laquelle donnant de la peur à l'vn, donne du plaiſir à l'autre qui s'en ſçait bien ayder, comme pour la Muſique, & pour bien faire entendre la voix ſans beaucoup crier.

Or voyant cette colliſion d'air, l'on peut dire qu'elle endure; ce qui a ſi fort

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

agreé aux Poëtes, qu'ils ont basty là dessus leurs conceptions touchant l'Echo, quand ils l'ont appellée fille de l'air, Nymphe fuyarde, farouche, vagabonde, moqueuse, desguisant la voix, desdaigneuse à respondre quand on l'interroge, plaintiue & dolente, ce qui arriue à cause de la diuersité de l'impression qui est receuë dans l'air. L'affection particuliere de l'Echo consiste à mieux repeter les syllabes, où se trouuent des A & des O, que celles où se rencontrent E, I & V, dont la raison est facile à tirer des differentes ouuertures de la bouche de celuy qui prononce, & qui pousse moins ou plus d'air vne fois qu'vne autre.

Les lieux contribuent beaucoup à la cognoissance de ce que nous cherchons, comme pourroient estre les voûtes de plastre, les cabinets qui sont au bout des iardins, aux berceaux, aux Eglises retentissantes, aux arcades des grands ponts qui sont sur les riuieres, aux caues des maisons, & aux niches & murailles rescrespies; les bois remplis de broussailles, les chaumieres, les iardins & les palliſſades, les isles remplies de saules, les prez, & les ruts des marais. L'ingenieux Architecte mene & place l'Echo dans les iardins & dans les bois, se seruant de l'aduantage que la nature luy presente, comme feist autrefois l'Architecte de la galerie Olympique, & des sept tours de Byzance.

Quant aux Poëtes ils parlent de l'Echo, comme d'vne Nymphe transportée de desespoir, qui la fait tourner en montagne se plaignant qu'ayant euaporé son sang par la dureté de courage d'vn Narcisse, elle sent son corps s'endurcir en Rocher, & son estomach s'eslargir & se voûter en cauerne, n'ayant plus que la voix obeïssante à la passion d'vn autre, pour tesmoigner ce qu'elle estoit, & que les hommes la rechercheroient & la suiuroient autant qu'elle auoit suiuy & couru apres eux, promettant de se vanger sur les eauës, sur lesquelles elle feroit ietter & broyer des charmes, qui par leurs accents magiques tourmenteroient son Narcisse, & ceux qui l'auroient mesprisée.

Que vous semble de ce discours Poëtique? Ne sommes nous pas maintenant en ces termes de voir l'Echo retentissante dans les pierres & sur l'eau, & d'exercer vne Magie naturelle par tous les cernes que nous faisons, & par les allées & les venuës, les contours & les destours, & par tant de cris & d'hurlemens par lesquels elle tourmente nostre esprit. Flotto & Capugnano antiquaires de Rome, nous en font voir vn bien signalé pres de sainct Sebastien, où l'on void le tombeau des Metelliens, qui consiste en vne tour ronde (comme estoient la plus part de leurs Mausolées) espaisse de vingt-quatre pieds, & nommée Capo di boue, Teste de Bœuf, à raison des Zophores, des festons & des representations qui y sont. Plus bas il y a le Cirque d'Antonin, qui estoit anciennement d'estiné pour l'exercice des soldats. En cette vieille tour vn peu à l'escart, l'on entend vn Echo qui repete huict fois vne suite de paroles, & mesmes vn vers entier distinctement, & plusieurs fois confusément: l'on void encore la place dans laquelle on immoloit des Hecatombes, dont le retentissement faisoit croire le sacrifice plus grand qu'il n'estoit; à sçauoir si ce lieu s'est ainsi trouué, ou s'il a esté choisi pour vne plus grande veneration & celebration des sacrifices, ou s'il a esté destiné pour la sepulture de ceux de la maison de Crassus, & pour les immortaliser en quelque façon, afin que leur nom se multipliast à la posterité, i'en laisse le iugement à part. Il est vray qu'au logis d'vn particulier l'Echo n'est guere agreable, car il fait entendre bien loin tout ce qui se dit & ce qui se fait; il n'y a qu'aux degrez &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux grandes sales & lieux de plaisance, où l'on doiue le souhaitter.

Quant aux Eglises, s'il sert pour faire entendre vn Predicateur, il l'interrompt aussi & l'importune beaucoup entre-coupant sa parole par son retentissement. Dandinus dit qu'il en a ouy vn dans vne maison des champs du Milannois, qui repete iusques à vingt fois : Majolus parle de celuy de la salle de Pauie, qui respond autant de fois qu'il y a de fenestres en ladite salle : mais il seroit à desirer qu'ils en eussent fait la description pour ayder la science de l'Echo.

Sainct Clement Alexandrin liure sixiesme de ses Tapisseries, parlant du miracle que Dieu feist auec les bruits de Trompettes & auec le feu, lors qu'il donna la Loy à Moyse, & disputant contre les incredules, allegue quelques prodiges tirez de l'histoire naturelle, pour monstrer que l'Autheur de la Nature n'est pas moins puissant que la nature mesme, & rapporte qu'en Angleterre il y auoit vne montagne ouuerte par en haut, & au dessous vn grand antre, dans lequel lors que le vent s'entonnoit, on entendoit vn Son de timbres harmonieux à la faueur des souspiraux, replis & sinuositez dudit antre. Et en suite il raconte ce qui se trouue dans l'histoire des Persans, à sçauoir qu'il y a trois montagnes dans vne campagne rase, qui sont tellement situées qu'en s'approchant de la premiere, l'on n'entend que des voix confuses qui crient & qui chamaillent ; à la seconde, le bruit & tintamarre est encore plus fort & plus violent ; & à la troisiesme, l'on n'entend que chants d'allegresse & de resiouyssance comme s'ils auoient vaincu. C'est ainsi que l'air selon la diuersité des suiets forme vne diuersité de prodiges, que l'esprit humain admire en en recherchant les causes pour ne les plus admirer. Vous voyez donc que nos Echo se plaisent aux montagnes, bien que les caues en ayent leur part, quoy qu'on vueille dire qu'elles ne seruent que de vehicule pour les porter plus facilement.

Quant au temps dans lequel se forment les Echo plus proches, il est difficile d'en tirer quelque cognoissance, car la Musique n'a point de notes crochuës assez vistes, ny de pauses & souspirs qui les puissent mesurer. A 120. pas geometriques i'en ay trouué vn qui respondoit le mot dans le temps d'vne minute reglée d'vne monstre ; vne autre fois i'ay trouué la mesme raison de la prononciation à l'interualle de la repetition entiere qu'il y a de seize à vingt : car lors qu'il faut seize instans pour prononcer le mot, il en faut vingt autres pour l'interualle de la repetition entiere, iusques au soir auquel l'air commence à s'espaissir, mais quand il y a moins d'arbres, de maisons & de iardins à trauerser il reuient plus viste, comme i'ay experimenté dans vn Echo de soixante & de septante pas geometriques.

La partie du iour la plus propre pour examiner l'Echo, est le soir sur le Soleil couchant entre cinq & six heures. En Octobre ie le trouue beaucoup meilleur qu'en autre temps, car à midy & à vne, deux, trois & quatre heures l'air eschauffé est trop fluet & debile, & ne sçauroit receuoir aucune impression de l'Echo, & s'il resonne ce n'est pas si bien comme s'il auoit son temperament necessaire, & quelque peu de corpulence : neantmoins la nuit & durant les broüillards il n'y a pas moyen de l'entendre.

Apres auoir promené nostre Echo par huict predicaments, ie rencontre sa difference locale, & sa situation de droit à gauche, dans laquelle il ne respond pas tousiours si nettement qu'il fait par sa ligne vocale perpendiculaire :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de haut en bas ie n'entends pas si bien que de bas en haut, ou quand ie luy suis parallele.

Quant à l'habit de cet inuisible, il reçoit toute sorte de couuerture, car il ne dedaigne pas les murailles & les voûtes decrespies & polies, les herbes, les saules, les marais, les vieilles masures, les iardins & les fueilles.

Or apres toute la recherche & la poursuite que i'ay faite de cette fuyarde, rien ne m'en est demeuré pour toutes mes peines que son habit.

Voila comme le Createur a donné vn langage aux bois, aux riuieres & aux montagnes, pour le loüer & pour le benir en son admirable dispositiõ, dont resulte l'harmonie rauissante, & la belle symmetrie qui est admirée des vns, & examinée & mise en pratique par les autres, & imitée en tous les chefs-d'œuures de l'artifice humain.

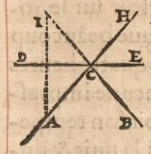
En cette recherche de l'Echo, ie n'ay eu pour toute tirasse, panneaux & filets, que les lignes geometriques; & bien qu'il y ait d'autres pieges qu'on luy peut tendre, ie les laisse pour vn autre Pan, c'est à dire pour vne personne tres-vniuerselle en toute sorte de science; si nous eussions eu des gens d'vn mesme dessein, nous eussions mieux examiné les experiences, mais ie quitte à vn autre le flambeau pour courre, & pour en faire dauantage.

-----Verum hæc quoniam spatiis inclusus iniquis
Prætereo, atque alijs post me memoranda relinquo.

PROPOSITION XXVII.

Determiner quelles sont les distances & les longueurs de la ligne vocale de l'Echo; si l'on peut cognoistre le lieu d'où il respond, & de quelle longueur doit estre ladite ligne, pour faire l'Echo de tant de syllabes que l'on voudra.

SI le Son ne perd nulle partie de sa force par sa reflexion, il faut diuiser sa ligne vocale ou sonore en deux parties egales, dont l'vne commence au lieu où se fait le Son, & se va terminer au corps qui le reflechit, & l'autre commence au corps reflechissant, & finit à l'oreille qui reçoit l'Echo: de sorte que si le Son est assez fort pour estre ouy de mille pas en ligne droite, le corps qui fait l'Echo peut estre esloigné de cinq cens pas: par exemple, si la ligne vocale entiere est d'A à H, lors que le Son rencontrera la surface reflechissante D E au point C, il se reflechira iusques au point B: car l'angle d'incidence A C D est esgal à l'angle de reflexion B C E; & le Son qui vient du point A ne peut arriuer au point B par vn chemin plus court que par les lignes A C & C B.



Or il se rencontre icy plusieurs difficultez, dont la solution depend de l'experience: par exemple, à sçauoir si le Son qui commence au point A va plus viste par la ligne d'incidence A C, qu'il ne reuient par la ligne de reflexion C B, & de combien il va plus ou moins viste que l'autre. 2. Combien il faut s'esloigner du corps qui reflechit pour entendre l'Echo. Blancan a remarqué qu'il faut estre esloigné de vingt-quatre pas geometriques ou enuiron, c'est à dire de quarante huict pas communs pour ouyr les moindres Echo, que l'on appelle *monosyllabes*, parce qu'ils ne respondent qu'vne seule syllabe, à raison que les autres syllabes reuiennent trop viste à l'oreille, & se confondent dans la rencontre qu'elles font des autres. I'ay neantmoins expe-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rimenté que l'Echo respond vne syllabe à vingt-deux pas geometriques, mais l'on peut encore faire plusieurs experiences pour accourcir ce chemin.

Quant aux Echo qui respondent 2, 3, 4, &c. syllabes, il faut qu'ils soient 2, 3, ou 4 fois plus esloignez, & consequemment que celuy qui respond le vers entier,

Arma virumque cano Troiæ qui primus ab oris,

ou quelqu'autre semblable Latin ou François, qui a quinze sillabes, soit esloigné de trois cens trente pas geometriques, si l'on donne vingt-deux pas à chaque syllabe. Si l'on fait des Echo portatifs auec des ais, l'on pourra remarquer toutes ces distances plus exactement, & quant & quant combien de fois la voix les peut faire entendre. Blancan ne croit pas qu'ils puissent respondre vingt fois vn mot de deux sillabes, comme l'on dit que l'Echo de Milan respond, lequel on appelle *Simonette*; d'où il s'ensuiuroit qu'il seroit composé de vingt Echo differents, & que le premier ou le plus proche estant esloigné de vingt-deux pas geometriques, c'est à dire de quarante quatre pas communs, le dernier seroit esloigné de 880 pas geometriques, ou de 1760 pas communs, qui valent 4400 pieds de Roy, ou le tiers d'vne lieuë Françoise, ou enuiron : car la lieuë contient 15000 pieds de Roy, comme i'ay remarqué ailleurs.

Neantmoins il n'est pas necessaire que les distances des differents Echo soient si grandes, comme i'ay remarqué à l'Echo de Charanton, qui m'a respondu dix ou vnze fois, quoy que les colomnes qui faisoient ce semble l'Echo, fussent fort peu esloignées les vnes des autres. D'autres disent qu'ils l'ont fait respondre 18, 20 & 26 fois. Mais parce que l'on doute si les Echo se faisoient par les seules colomnes (encore qu'ils respondissent des deux costez, & lors que l'on estoit au milieu desdites colomnes) ou par des lieux soubsterrains, & par des maisons voisines, il est necessaire de faire vn Echo portatif, par le moyen duquel l'on puisse sçauoir quel doit estre l'esloignement des corps reflechissans pour les faire repeter tel nombre de syllabes que l'on voudra, ou tant de fois qu'il sera necessaire pour le contentement des Auditeurs.

Mais il est difficile de trouuer le lieu où l'Echo fait paroistre la voix reflechie, & si l'oreille l'entend au mesme lieu que l'œil void l'image de son obiect : par exemple, si le Son qui se fait en A, & qui va frapper C, est entendu par l'oreille qui est en B, comme s'il estoit au point I, où l'image paroist à l'œil, comme l'on demonstre dans la Catoptrique. Ie ne voy nulle raison qui nous doiue empescher de discourir du lieu de l'image des Sons, comme de celuy des couleurs : c'est pourquoy ie conclus que la voix, que nous appellons l'Echo, semble venir de deux fois aussi loin, comme est le lieu où se fait la reflexion : par exemple, si la voix est esloignée de cinquante pieds du corps reflechissant qu'elle frappe perpendiculairement, elle paroistra esloignée de cent pieds par delà le corps qui reflechit la voix.

Et si la voix frappe obliquement le corps reflechissant, l'Echo paroistra à l'oppositе de la ligne d'incidence, comme l'on void dans la figure precedente : de là vient que ceux qui entendent l'Echo, s'imaginent que le Son est du costé où il n'est pas. L'on pourroit icy parler de toutes les deceptions qui se font par le moyen de l'Echo, mais il est tres-aysé de les remarquer, lors que l'on entend la science des miroirs, qui seruent à faire les Echo que l'on appelle *muets*, à raison qu'il n'y a qu'vn seul point, d'où l'on puisse les entendre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou qu'ils font ouyr la voix reflechie, quoy que la directe ſoit ſi foible que l'on ne la puiſſe ouyr.

Ce qui arriue lors que l'on met l'oreille au point du miroir, dans lequel la lumiere du Soleil, ou de la chandelle ſe ramaſſe dauantage, car le Son qui ſe fait dans le lieu où l'on met la chandelle, & qui va frapper la glace d'vn miroir concaue ſpherique, ſe reflechit entre la quatre & la cinquieſme partie du diametre de la ſphere, dont le miroir eſt vn ſegment: & s'il eſt Parabolique, il ſe reflechit à la quatrieſme partie du *Parametre*, ou coſté droit, dont ie parleray dans la Propoſition qui ſuit, & dans le liure de la Voix, où l'on verra la maniere de faire toutes ſortes de corps reflechiſſans, & les termes qui ſont neceſſaires pour entendre les ſections coniques; c'eſt pourquoy il n'eſt pas neceſſaire de nous eſtendre icy plus au long ſur l'Echo, qui nous peut faire ſouuenir que toutes les parties de noſtre corps doiuent eſtre des Echo reſonnants pour chanter, & pour repeter eternellement les loüanges de Dieu, dont nous ſommes le Temple, comme l'Apoſtre enſeigne dans la premiere Epiſtre aux Corinthiens, chapitre troiſieſme.

COROLLAIRE I.

L'on peut conclure quelle eſt la viteſſe du Son par les experiences que l'on fait des Echo, car l'on prononce ayſément deux ſillabes l'vne apres l'autre, deſquelles on entend l'Echo tandis que le poux bat vne fois, c'eſt à dire dans le temps d'vne ſeconde minute. Or la voix fait nonante & ſix pas geometriques dans cet eſpace de temps, d'autant qu'elle va & reuient deux fois par la ligne vocale d'vne ſillabe, qui eſt de vingt-quatre pas geometriques ou enuiron: & conſequemment l'on peut dire que le Son fait cent pas geometriques dans vne ſeconde minute, & deux lieuës dans vne minute d'heure, &c. & qu'il feroit le tour de la terre dans ſoixante heures, qui valent deux iours & demy. Mais ie parleray plus amplement, & plus exactement de cette viteſſe dans vn autre lieu.

COROLLAIRE II.

L'on peut encore comparer le Son à la lumiere, ſoit du Soleil, des Eſtoilles, ou des autres corps lumineux, laquelle ſe reflechiroit vne infinité de fois, ſi elle rencontroit du vuide par delà le Firmament, c'eſt à dire s'il n'y auoit plus d'eſpace par delà les Eſtoilles, dans lequel elle peuſt paſſer, ou bié elle s'amortiroit pres dudit vuide: car le Son qui ſe feroit pres du meſme vuide s'eſuanoüiroit ou ſe reflechiroit, & parce que nulle choſe ne peut s'aneantir, puis que l'aneantiſſement eſt auſſi difficile que la creation, il s'enſuit que le Son, & la lumiere ſe reflechiroient du meſme coſté de l'eſpace dans lequel ils ont eſté produits, quoy qu'auec cette difference, que la lumiere ſe reflechiroit vne infinité de fois, & que les reflexions du Son ceſſeroient bien toſt, à raiſon que l'air eſmeu ſe reſtablit & reprend ſon repos le plus toſt qu'il peut.

Or les Theologiens Contemplatifs peuuent conſiderer ſi l'ame ſeparée du corps ne trouuoit point Dieu, & qu'elle ne rencontraſt qu'vn vuide intellectuel, c'eſt à dire qu'elle ne rencontraſt nul autre eſtre que ſoy-meſme, ſi elle feroit vne infinité de reflexions ſur ſoy, comme la lumiere qui rencontreroit le vuide, ou ſi elle ceſſeroit de cognoiſtre. Ie laiſſe pluſieurs autres ſpecu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lations que l'on peut tirer de cette Propoſition & des autres, pour faciliter l'intelligence des myſteres de la Foy & de la Religion.

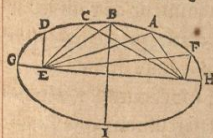
COROLLAIRE III.

Ceux qui entreprendront de donner la ſcience de l'Echo, doiuent determiner la maniere dont toutes ſortes de ſurfaces reflechiſſantes reflechiſſent le Son, particulierement les regulieres, & conſequemment demonſtrer ſi le lieu de la Voix eſt apperceu dans le concours où ſe vont rencontrer les deux principaux rayons ſonores reflechis, qui frappent les deux oreilles. Et pour ce ſujet il faut conſiderer ſi les Sons gardent l'egalité d'angles tant d'incidence, & de reflexion auec le plan reflechiſſant, que ceux d'inclination auec la perpendiculaire du point de l'incidence: s'il y a vne perpendiculaire du Son, & ſi le plan mené par le rayon ſonore de l'incidence, & par celuy de la reflexion eſt la ſurface de la reflexion, & ſi elle eſt perpendiculaire à la ſurface reflechiſſante: ſi la partie de la perpendiculaire du Son compriſe entre la ſurface droite reflechiſſante, & le point où elle eſt rencontrée par le rayon ſonore reflechi prolongé eſt eſgale à la partie compriſe entre le plan reflechiſſant, & le lieu où ſe fait le Son, ou ſi elle eſt moindre, quand le plan eſt ſpherique conuexe, ou plus grande, quand il eſt concaue ſpherique, comme il arriue aux rayons du Soleil. Enfin il eſt neceſſaire de conſiderer dans la reflexion des Sons tout ce que l'on a couſtume d'eſtablir pour celle de la lumiere. Mais la vie d'vn homme tres-ſçauant n'eſt pas trop longue pour accomplir cette ſcience, c'eſt pourquoy il ſuffit d'en auoir icy touché quelque choſe; à quoy i'adiouſte ce qui ſuit des ſurfaces concaues, & conuexes reflechiſſantes, afin que ceux qui auront la commodité de faire les experiences neceſſaires pour reſoudre cette difficulté, augmentent la Phyſique par vne nouuelle cognoiſſance.

PROPOSITION XXVIII.

Expliquer toutes les figures propres pour faire des Echo artificiels, ce qui appartient aux ſections Coniques, & leurs principales proprietez.

ENCORE que les concaues ſpheriques, & les Paraboliques puiſſent ſeruir à faire des Echo, comme ie monſtre dans le liure de la Voix, dans lequel i'explique la maniere de deſcrire ces deux ſections ou lignes, & l'Hyperbole, leurs generations & leurs vſages, depuis la 23. Propoſition iuſques à la 32. neantmoins le concaue Elliptique eſt le plus propre de tous pour ce ſuiet, car ſi l'on fait vne muraille au bout d'vn iardin, comme eſt celle du iardin des Tuilleries, laquelle ſuiue la forme de la demie Ellipſe G D C B A F H,

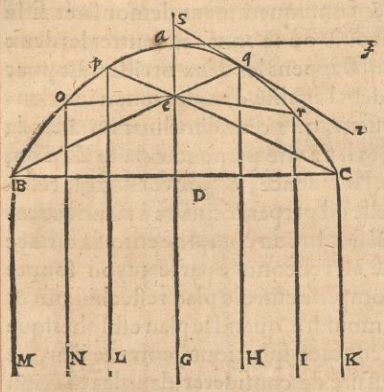


ou vne partie d'icelle, par exemple D F, il eſt certain que le Son qui ſe fera au point E, enuoyra les rayons ſonores E D, E C, E B, E E & E F ſur la glace concaue D B F, & que toutes ces lignes ſonantes ſe reflechiront au point K, puis qu'il eſt demonſtré que les rayons de la lumiere font la meſme choſe, parce que toutes les lignes tirées de l'vn des centres de l'Ellipſe à l'autre, à ſçauoir E D K, E C K, &c. ſont eſgales. Et s'il y auoit vne ſale longue de cent toiſes, dont le lambris ou vne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partie de la courbeure euſt la figure d'vn coſté d'ellipſe, par exemple du coſté precedent D F, celuy qui parleroit au point E ſeroit ayſément entendu de celuy dont l'oreille ſeroit au point K, encore que la voix fuſt bien foible, & que nul autre ne peuſt rien entendre dans la ligne droite E K, ny meſme dans le concaue D B F, parce que toutes les lignes vocales ſe ramaſſent, & s'vniſſent ſeulement au point K.

La parabole B *a* C peut auſſi ſeruir pour faire des Echo, ſi l'on s'imagine



que la voix en puiſſe eſtre ſi eſloignée que les lignes vocales, qui tombent ſur la concauité imitent les lignes paralleles, ou ſi l'on vſe de pluſieurs inſtrumens, par exemple de cinq Trompettes miſes aux points N, L, G, H, I & K, dont les rayons ſonores N O, L *p*, G *a*, H *q*, & I *r* ſe reflechiront au point *e*, ou ſe fera l'Echo : de ſorte que l'oreille qui ſera en *e* oyra parfaitement les ſons des Luths ou des autres inſtrumens que l'on touchera aux points N, L, G, &c. Quant au *parametre* ou coſté droit *a f*, il eſt quadruple de la diſtance du ſommet de la parabole *a* iuſques à ſon foyer *e*, & eſt la meſure de la puiſſance de toutes les lignes qui tombent perpendiculairement de chaque point de la ligne parabolique ſur l'axe *a* G, d'autant que le parallelogramme ſous *a f*, & ſous la partie de l'axe qui eſt entre le ſommet *a*, & le point par où paſſe la ligne perpendiculaire ſur l'axe, par exemple le parallelogramme ſous *a f* & *a* D, eſt eſgal au quarré de la perpendiculaire B D : ce qui arriue ſemblablement à toutes les autres.

De là vient que l'on peut ayſément trouuer le parametre, quand on a vne des lignes perpendiculaires, & la partie de l'axe depuis le ſommet iuſques à la perpendiculaire, puis qu'il eſt certain que cette partie de l'axe doit faire vn parallelogramme eſgal au quarré de la perpendiculaire; car la troiſieſme proportionelle donnera le parametre droit : par exemple ſi l'on n'auoit pas la ligne *a f*, l'on trouuera qu'elle a meſme raiſon auec B D, que B D auec D *a*. D'où l'on peut encore inferer qu'il a moyen de deſcrire la portion parabolique B *a* C, ſi l'on a le parametre, ou l'vne des perpendiculaires ordonnées à l'axe depuis ſon ſommet iuſques à ladite perpendiculaire, puis que l'on peut deſcrire tant de perpendiculaires que l'on voudra, pour marquer les poincts par où la ligne parabolique doit paſſer.

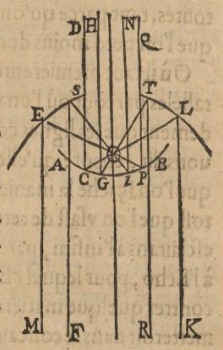
Enfin la ligne S *t*, qui touche le conuexe de la parabole au point *q*, monſtre la cauſe de la reflexion du Son au point *e*, & conſequemment de tous les autres rayons ſonores, parce qu'il leur arriue la meſme choſe qu'à celuy-cy, lors qu'ils ſont paralleles ; or la cauſe de ladite reflexion au point *e* doit eſtre priſe de la reflexion qui ſe fait à angles eſgaux ſur la ligne touchante S *t* au point d'incidence *q*, car c'eſt vne maxime generale des repercuſſions que l'angle d'incidence eſt eſgal à celuy de reflexion, comme l'on void icy que l'angle *f q e* eſt eſgal à l'angle H *q t* : de ſorte que les points qui ſe rencontrent dans les ſurfaces des portions coniques tant concaues que conuexes peuuent eſtre

imaginez

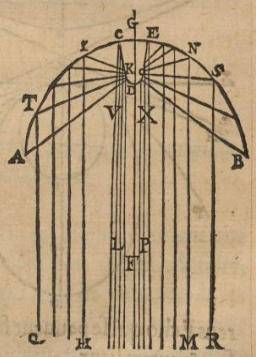
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

imaginez comme autant de petits miroirs droits, puis que les lieux où ils doiuent renuoyer les rayons qu'ils reçoiuent, sont determinez par le moyen des lignes droites tangentes.

La parabole peut encore seruir à plusieurs autres vsages, par exemple à ceux dont i'ay parlé dans le dernier Corollaire de la Proposition precedente, comme l'on peut s'imaginer en considerant les figures qui suiuent, dont la premiere L E signifie la parabole, qui reflechit les rayons, qu'elle reçoit parralleles, à son focus, lequel ie suppose estre en O, comme l'on void aux rayons M E, & K L O: & parce que ie mets vn autre petit miroir Parabolique A B, qui reçoit tellement les rayons reflechis par la grande, qu'ils passent tous par le centre, ou le focus commun des deux O, il s'ensuit que le concaue A B renuoye tous les rayons parralleles C D, G H, I N, & P Q; de sorte que si ces lignes sont vocales, on entendra quasi aussi bien les Sons des points D H N Q, que si l'on estoit proche de ceux qui parlent, qui touchent le Luth, ou qui sonnent de la Trompette aux points M F R K: & si les lignes appartiennent à la lumiere, la glace A B reflechissant tous les rayons qu'elle reçoit, par l'ouuerture du fond de la glace S T, enuoyra la lumiere & le feu aussi ardemment aux points D & Q iusques à telle distance que l'on voudra, comme elle les reçoit dans elle mesme, puis qu'elle conserue les mesmes rayons en mesme densité, force & espaisseur: mais puis que nous ne cognoissons point de matiere assez forte pour resister au feu, ou pour conseruer son poli, il seroit plus à propos d'vser de cette inuention pour faire des lunettes de longue veuë, car l'œil posé tant loin que l'on voudra vers les points D H Q, verroit les obiets M F K aussi clairement que s'il en estoit proche, à raison que chaque point desdits obiets enuoyroient autant de rayons à l'œil, comme il en seroit receu sur la glace A B.

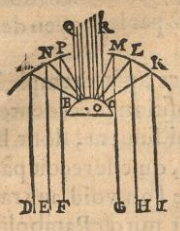


Mais l'autre figure qui suit, est plus propre pour faire l'Echo, car les Sons qui se feront aux points Q, H, M, R, &c. & qui tomberont comme les lignes paralleles Q T, M I, M N, & R S sur la glace Parabolique A T S B, & qui se reflechiront au fonds K, reuiendront paralleles en F P, comme l'on void, supposé que l'on dispose tellement la petite parabole C D E, qu'elle ayt le mesme focus de la grande K, car le rayon M N par exemple, ou le rayon H I se reflechissant vers le focus K, & rencontrant le conuexe de la petite parabole C D E, qui les empesche d'aller audit focus, ils se reflechissent paralleles en F P, où les Sons faits aux points Q, R, &c. s'entendront fort distinctement, & feront vn excellent Echo. Ie vax encore expliquer vne autre maniere qui sert pour reflechir les rayons paralleles, afin que ceux qui ne prennent nul plaisir aux Sons, en puissent du moins receuoir de leur reflexion, ou de celle de la lumiere. Ie dis donc que la surface conuexe de la petite parabole



F

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

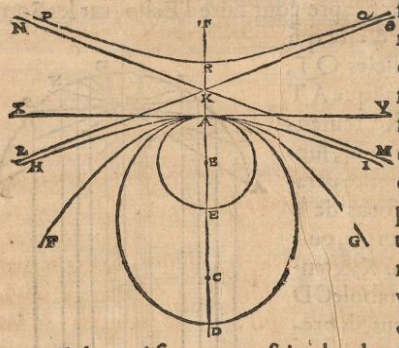


B C eſtant tornée vers le concaue de la plus grande A K, & receuant les rayons D E F G H I, qui ſont tombez paralleles ſur A K aux points A N P M L K, & qui ſont reflechis au focus commun O de l'vne & l'autre parabole, les renuoyra paralleles aux points Q R, &c. de la meſme maniere que la moindre parabole dont le concaue eſt torné vers le concaue de la grande, dont nous auons parlé cy-deuant.

Mais la petite parabole de la figure precedente qui torne ſon conuexe vers ceux qui parlent, eſt la plus propre de toutes, tant parce qu'on la peut attacher plus aylément à la grande, que parce que l'on perd moins de rayons de la voix.

Où il faut premierement remarquer que l'on peut enuoyer ces rayons paralleles par tout où l'on veut, par le moyen d'vn miroir droit ou plat: Secondement que les lignes courbes ſuffiſent pour entendre tout ce que nous auons dit, encore qu'elles ſoient circulaires & non paraboliques, car il ſuffit que l'on ſçache la maniere de les deſcrire. Neantmoins ie conſeillerois plustoſt que l'on vſaſt de cette inuention pour les miroirs bruſlans, ou du moins eſclairans à l'infini, parce qu'il eſt trop difficile d'accommoder ces paraboles à l'Echo, pour lequel l'Ellipſe vaut beaucoup mieux: & l'on pourroit rencontrer quelque matiere qui reſiſteroit au feu par le moyen de l'eau que l'on metteroit dans le concaue de la petite parabole, afin d'empeſcher qu'elle ne s'eſchauffaſt, comme fait l'eau que l'on met ſur les chapiteaux des alembics. L'on peut auſſi faire d'excellentes lunettes par ces deux paraboles, qui feront voir les obiets bien eſloignez fort diſtinctement, car s'ils ſont eſloignez d'vne lieuë derriere celuy qui regarde dans le miroir C D E, & qui a les yeux en V X, il les verra fort clairement, pourueu que ſa teſte n'empeſche point que les rayons des obiets tombent ſur la grande parabole: ce qui eſt difficile, ſi elle n'eſt bien grande, c'eſt pourquoy la petite glace concaue de l'autre figure eſt plus propre pour faire des lunettes.

Ie laiſſe milles inuentions qui peuuent faire voir les obiets, & donner mille



ſortes de differentes figures à la lumiere, ſoit qu'õ vueille eſcarter ſes rayons, ou les ramaſſer & les conſeruer en meſme force, par exemple la façon de faire des lunettes qui eſloignent & facent paroiſtre les obiets auſſi petits que l'on voudra par le moyen de l'hyperbole, &c. parce qu'il ſuffit d'auoir touché ce ſuiet pour donner ouuerture aux Architectes & Ingenieurs, qui voudront faire paroiſtre leur induſtrie & la ſubtilité de leur art, par les differens Echo qui ſe peuuent faire dans les ſales, cours, iardins, parterres, Egliſes, & autres lieux.

I'adiouſte ſeulement icy vne figre pour expliquer de certaines analogies qui ſe rencontrent dans toutes les ſections dont nous auons parlé: or elles paſſent toutes par le point A, qui leur ſert de ſommet, car A E repreſente le cercle qui naiſt de la ſection que fait le plan equidiſtant de la baſe du cone.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quant au triangle que le plan engendre lors qu'il le coupe par le ſommet, il ne paroiſt pas dans cette figure.

La ſeconde ſection A D, dont les deux focus ſont aux points B & C, repreſente l'ellipſe; la troiſieſme E G eſt la Parabole, dont nous auons expliqué quelques proprietez. La quatrieſme marquée par H I eſt l'Hyperbole, à laquelle l'autre Hyperbole P Q eſt contreposée, dont les deux centres ſont en B & T. Or entr'autres proprietez de ces ſections celles qui concernent la reflexion ſont excellentes, & particulierement la reflexion qui ſe fait des rayons tombans tellement deſſus leurs ſurfaces conuexes, qu'ils iroient paſſer par le centre, ou le focus B, car ceux qui tombent en cette façon ſur le cercle, ſe reflechiſſent tout de meſme que s'ils venoient de ſon centre: ceux qui tombent vers l'vn des centres de l'ellipſe, par exemple vers B, ſe reflechiſſent comme s'ils venoient du centre C: ceux qui tombent vers le focus de la parabole B ſe reflechiſſent tous paralleles, d'où l'on tire ce que i'ay dit des lunettes paraboliques; & ceux qui tombent vers l'vn des centres de l'Hyperbole, par exemple les rayons venans du point G, ou M, ou X, &c. vers B, ſe reflechiſſent tous au ſecond centre de l'Hyperbole T.

Ie laiſſe pluſieurs autres choſes que i'ay expliqué dans le 16. Chapitre du 4. liure de la Verité des ſciences, dans le 16. de la premiere partie du premier, & dans le 6. du ſecond volume contre les Deiſtes, & dans le premier tome des Commentaires ſur la ſaincte Eſcriture; & puis on peut voir le Dictionaire Harmonique, où i'explique la raiſon des noms de chaque ſection Conique.

COROLLAIRE.

Lors qu'on dit que les miroirs dont i'ay parlé, bruſleroient iuſques à l'infiny ſe doit entendre iuſques à vne ſi grande diſtance qu'elle nous ſembleroit infinie, car ils ceſſeroient de bruſler lors qu'ils commenceroient à quitter leur paralleliſme ſenſible, à raiſon qu'ils ne ſont pas exactement paralleles, quand ils tombent du centre du ſoleil ſur les glaces des miroirs: & l'on peut determiner le lieu où ils ceſſeroient de bruſler, ou d'eſchauffer, ou de faire voir les obiets de meſme groſſeur: ce qu'il faut auſſi dire des verres de refraction dont nous allons parler.

PROPOSITION XXIX.

Determiner ſi les Sons ſe rompent, c'eſt à dire s'ils endurent de la refraction comme la lumiere, quand ils paſſent par des milieux differens.

CETTE difficulté eſt encore plus grande que la precedente, d'autant que les experiences neceſſaires pour la reſoudre ſont plus difficiles à faire, quoy que l'on ſe puiſſe ſeruir de l'air & de l'eau, qui ſont les vehicules & les ſuiets communs de la lumiere & du Son, pour rencontrer ce qu'il faut ſçauoir en ce ſuiet: car ſi le Son ſe rompt comme la lumiere, lors qu'il ſe fait dans l'eau, ou dans l'air, il ne s'entendra pas au lieu où il ſe fait, mais plus loin, ou plus pres, & plus haut, ou plus bas, ou d'vn autre coſté, que de celuy où il ſe fait. Par exemple, ſi le Son ſe fait dans l'air au point G, & qu'il vienne à la ſurface de l'eau A B, la ligne vocale G N, qui ſe continueroit iuſques au point

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

H par la ligne droite G H ſi le milieu eſtoit vniforme, ſe rompt au point de ſon incidence N vers la perpendiculaire C D, & va au point I en faiſant l'angle de refraction H N I, & l'angle rompu I N D; & parce que l'image ſe rencontre dans la ligne d'incidence continuée, le Son qui ſe fera au point G, paroiſtra au point H, au lieu qu'il paroiſtroit au point S ſi le milieu eſtoit vniforme. Semblablement ſi le Son ſe faiſoit dans l'eau au point I, & qu'il ſe rompiſt à la ſurface de l'air au point N, en ſortant hors de l'eau, on l'entendroit hors du lieu où il ſe fait; car la ligne ſonore s'eſloigne autant de la perpendiculaire C D, en ſortant de l'eau pour aller dans l'air, comme elle s'approche de la meſme perpendiculaire, quand elle paſſe de l'air en l'eau, ſi nous ſuppoſons qu'elle obſerue les loix de la refraction.

Ce que i'ay propoſé, afin que ceux qui auront la commodité de faire les experiences neceſſaires pour reſoudre cette difficulté, ſçachent comme il y faut proceder. Car ſi l'on cognoiſt l'angle d'incidence que fait le Son ſur la ſurface du milieu, plus denſe, ou plus rare que celuy dans lequel il prend ſon origine, & la refraction qu'il endure, il ſera facile de ſçauoir toutes les refractions des autres inclinations de la ligne vocale, ſi elles ſuiuent l'analogie que i'explique dans la figure qui ſuit, dont la ligne A B repreſente la ſurface de l'eau, ou la Section commune de l'air & de l'eau, G & E ſignifient les Sons qui ſe font dans l'air, I & K monſtrent les lieux & les points où vont les Sons rompus, G N I eſt la ligne compoſée de celle de l'incidence, & de celle de la refraction du Son, qui ſe fait en G: comme E K eſt la ligne compoſée de l'incidence, & de la refraction du point E G N C, ou H N D eſt l'angle d'incidence que fait le point G, ſur la ſurface de l'eau A B, comme E N C, ou F N D eſt l'angle de l'incidence du point E.

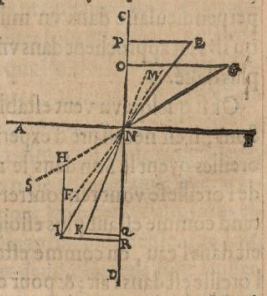
Où il faut remarquer qu'il y a de certains termes neceſſaires pour entendre la refraction, c'eſt pourquoy ie les explique par cette figure, dans laquelle ie ſuppoſe que la ligne A B repreſente la ſurface de l'eau, ou pluſtoſt la coniunction, ou la contiguité de l'air & de l'eau, où le rayon ſe rompt: de ſorte que le rayon ſonore G N I à deux parties, dont celle de l'air G N s'appelle *rayon d'incidence*, & celuy de dedans l'eau N I *rayon de refraction*: de ſorte que G N I eſt le rayon rompu: la ſurface A B peut eſtre nommée *rompante*: le point N merite le nom d'incidence & de refraction, puis qu'il vnit l'vn & l'autre rayon. N M eſt le rayon rompu I N tiré iuſques à M, comme N S eſt le rayon d'incidence G N prolongé iuſques en S. La ligne C R menée par le point d'incidence & de refraction N s'appelle *perpendiculaire*, comme la ligne qui tomberoit perpendiculairement du point G ſur la ſurface de refraction N B, ſe peut nommer perpendiculaire de l'obiect, ſi l'on ſuppoſe que le Son ſe fait au point G, ou perpendiculaire de l'ouye, ſi elle eſt audit point. L'on nomme encore le plan qui paſſe par le rayon d'incidence, & par la perpendiculaire, *ſurface de refraction*, parce qu'elle paſſe auſſi par le rayon de refraction, & que tout ce qui concerne la refraction ſe fait en elle. L'angle que fait la perpendiculaire C N auec le rayon d'incidence G N, s'appelle *angle d'inclination*: celuy que font le rayon d'incidence & de refraction ſe nomme *angle de refraction*, & celuy que fait la perpendiculaire auec le rayon de refraction s'appelle *angle rompu*.

Les rayons N H, & N I ſont nommez *diuergents*, à raiſon qu'ils s'eſloignent touſiours l'vn de l'autre, & parce qu'ils s'approchent en allant vers N, ils ſont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

appellez *conuergents*, comme ils ſont paralleles, quand ils ſont touſiours equidiſtans. Cecy eſtant poſé, il eſt premierement certain que le rayon de lumiere qui tombe perpendiculairement par C N, ne ſe rompt nullement, ce qu'il faut auſſi conclure du rayon vocal. Secondement que le rayon lucide oblique qui tombe dans vn milieu plus eſpais, par exemple de l'air en l'eau, s'approche dautant plus de la perpendiculaire qu'il eſt plus oblique, comme il s'en eſloigne dauantage en tombant dans vn milieu plus rare, par exemple lors qu'il vient de l'eau dans l'air: mais il eſt difficile de ſçauoir la proportion des cheutes obliques des rayons d'incidences auec la proportion des refractions: car bien que Maurolyc tienne que chaque refraction à meſme raiſon à chaque inclination, que la premiere refraction à la premiere inclination donnée, & qu'il ayt eſprouué que la refraction qui ſe fait dans le chryſtal eſt à l'inclination, ou à l'angle du rayon d'incidence auec la perpendiculaire, comme trois à huict, qui font la raiſon du Diapaſon Diateſſaron, c'eſt à dire de l'Onzieſme, d'où il s'enſuiuroit que la plus grande inclination, qui eſt celle de 90 degrez, feroit vne refraction de 33 degrez & ½, neantmoins Kepler a fait d'autres experiences qui monſtrent que les refractions ne ſont pas entierement proportionnelles aux inclinations, quoy qu'elles en approchent aſſez depuis le premier degré d'inclination iuſques au 30, & qu'elles croiſſent depuis 30 iuſques à 90 degrez, qui font vne refraction de 48 degrez.

Mais puis que l'vn des plus excellens eſprits de ce ſiecle a trouué la vraye proportion des refractions aux inclinations, ie veux icy en remarquer l'analogie, afin que lors qu'on aura trouué que les experiences y reſpondent, tous les ſçauans le prient d'en donner la raiſon & la ſcience. Il a donc trouué qu'il y a meſme raiſon du Sinus G O, de l'angle d'incidence G N O, au Sinus P E, de l'angle d'incidence P N E, que du Sinus I R, de l'angle rompu N I R, au Sinus K Q de l'angle rompu N K Q, ce qu'il demonſtrera dans ſa Dioptique, quand il luy plaira. Ie mets ſeulement icy la table des refractions qui ſe font dans l'eau, qu'il a ſupputé lors que le rayon incident fait vn angle de trente degrez, & que ſon angle de refraction eſt de 11, ou 12 degrez, apres auoir conſideré cette table.



Eau de fontaine.

Inclination.	Refraction.
5. Degrez	2 ½ Degrez.
10 d.	3 ¼ d.
20 d.	7 ½ d.
25 d.	9 ½ d.
30 d.	12 d.
35 d.	15 d.
40 d.	18 d.
45 d.	21 d.
50 d.	23 d.

Eau de Puits.

Inclination.	Refraction.
50 Degrez.	23 ¼ Degrez.
45 d.	21 d.
40 d.	18 ¼ d.
35 d.	15 d.
30 d.	12 d.
25 d.	9 vn peu plus.
20 d.	8 d.
15 d.	5 ½ d.
10 d.	3 ½ d.
5 d.	2 vn peu moins.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Eau de Seine.

Inclination.	Refraction.
5 Degrez.	2 vn peu plus.
10 d.	3 ¼ d.
15 d.	5 ⅓ d.
20 d.	7 d.
25 d.	9 ½ d.
30 d.	11 ½ d.
35 d.	14 d.
40 d.	17 d.
45 d.	20 d.
50 d.	22 d.

laquelle m'a eſté enuoyée par vn excellent homme, ſuiuant les experiences qu'il a faites dans l'eau de fontaine, & de puits, & dans celle de la Seine. Mais la table qui ſuit rectifie les experiences, dont la premiere colomne ſignifie les degrez, ou les angles d'inclination; la ſeconde montre les angles rompus, lors que le rayon eſtant incliné de trente degrez, ſe rompt d'onze degrez. La troiſieſme contient les degrez de refraction du rayon, dont l'incidence eſt de trente degrez, & l'angle rompu de douze.

I	II	III	IV
5	1 45′	1 55′	0
10	3 30′	3 50′	½
15	5 18′	5 47′	¼
20	7 8′	7 48′	0
25	9 2′	9 51′	½
30	11 0	12 0	0
35	13 4	14 14	½
40	15 16	15 35	0
45	17 36	19 5	¼
50	20 5	21 44	¼
55	22 46	24 35	0
60	25 41	27 38	½

Où il faut remarquer que le premier rang des nombres de la ſeconde & de la troiſieſme colomne ſignifie les degrez entiers, & que le ſecond rang ſignifie les minutes; ce que i'ay voulu expliquer, afin que ceux qui voudront experimenter ſi les Sons ſe rompent, comme la lumiere, dans les milieux differens par où ils paſſent, ſçachent comme il faut examiner les refractions: encore que les Sons ſe rompent peut eſtre au contraire des rayons, c'eſt à dire qu'ils s'eſloignent de la ligne perpendiculaire dans vn milieu plus eſpais, & qu'ils s'en approchent dans vn milieu plus rare, & plus delié.

Or ſi quelqu'vn veut eſtablir la Dioptrique des Sons, il eſt neceſſaire d'experimenter ſi les deux oreilles oyent le Son dans le rayon de refraction au lieu ou les deux rayons de l'oreille ſe vont rencontrer auec la perpendiculaire du ſon direct: s'il s'entend comme eſtant plus eſloigné, lors qu'il ſe fait dans l'air, & que l'oreille eſt dans l'eau, ou comme eſtant plus pres, quand il ſe fait dans l'eau & que l'oreille eſt dans l'air; & pour ce ſujet il faut ſe ſeruir de plongeons qui puiſſent eſtre aſſez long-temps ſouz l'eau pour conſiderer ſi le meſme Son qu'il entendoit hors de l'eau luy ſemble plus ou moins fort, clair & eſloigné quand ils s'enfonce ſouz l'eau: car quant à l'aigu qui ſe fait dans l'air, il ſe change dans l'eau comme ie monſtre dans la Propoſition qui ſuit. Ie laiſſe mille autres conſiderations qui ſont neceſſaires pour trouuer la refraction des Sons, laquelle merite le trauail des plus excellens eſprits.

COROLLAIRE.

Il eſt certain que l'on peut faire des verres, & des chriſtaux qui changeront les rayons du Soleil & des autres corps lumineux, comme de la chandelle, en telles lignes & à tel point que l'on voudra, comme nous auons dit des miroirs, c'eſt à dire qui les rendront de paralleles conuergeans, ou diuergeans, & s'ils ſe veulent ioindre, ou ſeparer, ils les changeront en paralleles, ou les ioindront, ou ſepareront dauantage ſelon la raiſon donnée: & conſequemment qu'on peut faire des verres qui bruſleront, & qui repreſenteront l'ob-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jecta telle distance, ou de telle grosseur que l'on voudra. Mais ie ne croy pas que les rayons des Sons soient susceptibles de ces figures par l'industrie des hommes: car quant aux Anges s'ils disposent des tremblemens de l'air, comme il leur plaist, ie ne doute pas qu'ils ne puissent faire la mesme chose des Sons que de la lumiere.

PROPOSITION XXX.

Determiner de combien le Son est plus graue dans l'eau que dans l'air; & si l'on peut inferer de là de combien l'air est plus rare que l'eau.

IL est certain que l'instrument qui sonne dans l'air & dans l'eau a des Sons differens, & que celuy qu'il a dans l'eau est plus bas d'vne Dixiesme maieure, que celuy qui se fait dans l'air, comme toutes les experiences monstrent euidemment, lors qu'on les fait auec vne cloche, dont le Son ayant deux degrez de grauité dans l'air en a cinq dans l'eau: ce qui arriue à cause de la densité, ou grossiereté de l'eau, qui resiste dauantage au mouuement du corps qui fait le Son, ou qui empesche que les parties de la cloche ne tremblent aussi viste que dans l'air.

Et parce que l'aigu & le graue du Son depend du mouuement viste, ou tardif des corps liquides qui seruent de vehicule au Son, l'on peut conclure que la viteſſe du mouuement de l'air est à la viteſſe du mouuement de l'eau frapée par le mesme instrument comme cinq à deux, & que la rareté de l'air est à celle de l'eau comme 12 à 8, d'autant que l'on experimente dans tous les autres corps qui produisent le Son, que leurs soliditez sont en raison triplée de leurs Sons, comme ie diray ailleurs. De là vient que les cloches qui font l'Octaue, sont en raison octuple l'vne de l'autre, parce que leurs Sons suiuent la raison de leurs diametres, laquelle estant triplée donne la raison octuple de leurs soliditez: par consequent la raison de la Dixiesme, qui est de cinq à deux, estant triplée donnera celle de 125 à 8, qui est vn peu plus grande que la raison quindecuple de quinze à vn: ce qui suffit pour faire penser aux bons esprits si l'on peut dire que l'eau est seulement quinze fois plus dense que l'air, & si les proportions que l'on a rapportées de ces deux Elemens sont fausses, comme celle d'Aristote qui la fait decuple, ou celle des autres qui la font centuple, & celle de Kepler qui la fait 1533304682: de sorte que l'air d'vne chambre qui a douze pieds en tout sens, n'a pas plus de matiere qu'vne huictiesme partie d'vn pouce cube.

Ie sçay que l'on peut apporter plusieurs choses contre la Proposition que i'ay expliquée: par exemple, qu'vn pouce d'eau estant exhalé peut remplir vne chambre de plusieurs pieds, & que les vapeurs rempliſſent le lieu d'vne grande quantité d'air, &c. Mais il faut respondre que l'eau estant rarefiée est plus legere que l'air qui la contraint de monter, quoy qu'elle ne soit pas si diaphane: car les qualitez du diaphane ne suiuent pas la densité des corps. Ie laisse plusieurs autres obiections pour en apporter vne plus forte, & plus propre à ce sujet que les autres, à sçauoir que le Son d'vne cloche qui a cinq degrez de grauité, deuroit estre moins graue dans les liqueurs moins pesantes que l'eau; par exemple, lors que l'esprit du vin, qu'on appelle *eau de vie*, est plus leger, & consequemment plus rare que l'eau, le Son que la cloche fait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans celuy-là, deuroit estre plus aigu que celuy qu'elle fait dans celle-cy, de sorte que le Son de l'eau de vie fist la Quinte auec celuy de l'eau, lors que le poids de celle-cy est au poids de celle-là comme trois à deux.

Il faut dire la mesme chose du Son qui se fait dans l'huile de terebynte, & dans les autres liqueurs plus legeres, ou plus pesantes que l'eau: ce qui n'arriue pas, car le Son demeure quasi tousiours à l'vnisson, & ne se hausse tout au plus que d'vn demiton: ce qui ne repugne pas à ce que i'ay dit, parce que la pesanteur de l'eau n'est peut-estre qu'en raison triplée de seize à quinze à la pesanteur de l'eau de vie. Or il est aisé de faire plusieurs experiences des Sons en toutes sortes de liqueurs & de milieux, c'est pourquoy ie n'en parle pas dauantage. I'adiouste seulement que la cloche ne peut sonner dans l'huile, ny dans le lait, & qu'elle fait vn mesme Son dans le vin & dans l'eau, ou du moins que la difference n'en est pas sensible.

COROLLAIRE I.

L'on peut faire plusieurs autres experiences pour sçauoir la raison de la densité de l'eau à celle de l'air, afin de les comparer auec les precedentes: or il semble qu'elles peuuent toutes se rapporter à trois manieres, à sçauoir à celle dont on vse pour peser l'air, afin de iuger de sa densité par son poids; à l'espace qu'il remplit, & à la resistence qu'il fait tant aux rayons des corps lumineux & des sonores, qu'aux mouuemens qu'on luy imprime. Quant à la maniere de le peser, quelques-vns croyent que sa pesanteur est à celle de l'eau, comme la pesanteur des corps pesez dans l'air, est à la pesanteur des mesmes corps pesez dans l'eau: par exemple, que l'air est plus rare & plus leger que l'eau en mesme raison que l'or est plus leger dans l'eau que dans l'air; & parce que l'eau qui est d'vn esgal volume à l'or est quasi vingt fois plus legere, & cõsequemment que l'or pese moins d'vne vingtiesme partie dans l'eau que dans l'air, il s'ensuiuroit que l'eau seroit presque aussi rare que l'air.

Or cette maniere n'est pas bonne, car outre qu'il n'y à nulle apparence que l'eau soit si rare, il s'ensuiuroit qu'elle auroit toutes sortes de proportions auec la rareté de l'air selon les corps differens que l'on pese dans l'air & dans l'eau, & qu'il faudroit conclure, qu'il n'y auroit nulle proportion entre la rareté de l'air & de l'eau, quand le corps qui pese dans l'air ne pese point dans l'eau: mais i'ay expliqué vne meilleure maniere de peser l'air dans la dix-septiesme Proposition.

La seconde maniere considere les proportions des espaces que l'air & l'eau rempliſſent, car si vn pouce cube d'eau peut remplir vne vessie de cent pouces cubes, lors qu'elle se conuertit en vapeurs, ou en air, il faut dire que l'eau est cent fois plus dense & plus pesante que l'air, suiuant l'experience que Baco dit auoir faite dans son nouuel Organe, page 286, où il remarque qu'vne partie d'eau de vie estant reduite en vapeur, remplit vne vessie cent fois plus grande que ladite partie.

La troisiesme maniere consiste dans la proportion des resistances de l'air & de l'eau: or cette resistance se remarque premierement aux rayons de la lumiere, qui ont ce semble plus de peine d'entrer dans l'eau que dans l'air; de là vient qu'ils se rompent dauantage dans l'eau. Ie laisse maintenant les Sons dont i'ay desia parlé, afin de remarquer l'autre resistence que font l'air &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'eau, quand on iette quelque corps dedans, ou qu'on les frappe ; par exemple, lors que l'on tire vn coup de mousquet dans l'vn & l'autre, l'air resiste beaucoup moins que l'eau.

Mais il faudroit experimenter de combien le coup va plus viste dans l'air que dans l'eau, & supposé que la bale soit portée quatre cens pas de point en blanc dans l'air, combien de pas elle iroit dans l'eau. Car si elle va cent fois plus loin dans l'air, l'on peut dire qu'il est cent fois plus rare : si ce n'est que l'on croye qu'il faut tripler la raison de ces viteſſes pour auoir la difference des densitez : car ce seroit assez pour lors que la bale allast dix fois plus loin dans l'air, pour dire qu'il est cent fois plus rare que l'eau ; quoy que l'on ne puisse pas conclure assez euidemment cette densité par ladite resistence, d'autant que l'on experimente que les poissons fendent l'eau aussi viste comme les oyseaux fendent l'air, quoy qu'il n'y ayt nulle apparence qu'ils ayent dix fois autant de peine, ou de force que les oyseaux.

COROLLAIRE II.

Si l'on peut iuger de la proportion de la densité de ces deux elemens par le mouuement des corps pesans qui y descendent, i'adiouste vne obseruation tres-exacte qui peut seruir à la trouuer, à sçauoir qu'vne bale de mousquet qui descend de treize pieds dans l'air, en deux temps descend dans l'eau en cinq temps, car ayant fait vn canal de deux ou trois pouces de large & de 13 pieds de haut, la bale de plomb tombe dans l'air dans vne seconde, & dans l'eau en deux secondes & demie ; de sorte qu'elle pourroit descendre 80 pieds en l'air, tandis qu'elle descend douze pieds dans l'eau. Mais il est difficile de sçauoir s'il faut suiure les simples raisons des temps de ces cheutes, ou leur raison doublée, ou triplée pour determiner la proportion desdites densitez.

Lors que la bale de plomb est tellement creusée, qu'elle pese trois fois moins que la pleine, elles descendent aussi tost dans l'air l'vne que l'autre, mais la creuse descend dans l'eau dans cinq secondes. Surquoy il faut remarquer que les experiences ne peuuent reüssir qu'auec des corps spheriques : car les autres figures les empeschent merueilleusement dans l'eau, par exemple vn quadruple descend seulement en 12″, & vne plaque de plomb de mesme largeur en 8″. Vn parallelogramme quarré du bois de la Chine long de demy pied & large d'vn pouce, descend en 5″ & $\frac{1}{2}$, & tout autant de figures que l'on peut s'imaginer hastent, ou retardent assez sensiblement le mouuement dans l'eau.

L'on peut encore considerer la viteſſe des mouuemens qui se font des corps descendans dans l'eau, soit par leur pesanteur, ou en d'autres manieres ; & semblablement de ceux des corps enfoncez iusques au fond de l'eau, lors qu'ils reuiennent iusques à sa surface, afin de remarquer si les plus pesans que l'eau descendent, & les plus legers montent en hastant leur viteſſe en mesme proportion des mouuemens qu'ils ont dans l'air, par exemple, à sçauoir si la mouëlle de sureau qui monte du fond du canal de douze pieds de haut, iusques au haut, ayant monté le premier pied dans vn temps donné, monte quatre pieds dans deux temps, c'est à dire si les corps plus legers que l'eau augmentent leur viteſſe en raison doublée, & suiuant les racines quarrées des temps, comme il arriue à la viteſſe des corps pesans qui descendent dans l'air,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dont nous parlerons amplement dans le ſecond liure des Mouuemens. Quoy qu'il en ſoit, il eſt difficile de conclure quelque choſe de la denſité de l'eau & de l'air, par la deſcente qui ſe fait dedans, à raiſon que l'on rencontre autant de differentes proportions que les poids ſont differens en figure, laquelle n'apporte quaſi nulle difference dans l'air, car vn quadruple tombe quaſi auſſi viſte qu'vne boule d'or dans l'air, au lieu qu'il eſt trois fois plus long temps à tomber dans l'eau que ladite boule. Et les pierres qui ſont beaucoup plus legeres que le plomb, deſcendent auſſi viſte dans l'eau, lors qu'elles ſont en forme de parallelogramme, comme fait la bale de plomb. D'où il eſt ayſé de conclure que les corps doiuent auoir vne meſme figure pour pouuoir tirer quelque coniecture de leurs mouuemens.

COROLLAIRE III.

L'on peut s'imaginer pluſieurs autres moyens pour trouuer la proportion de ces denſitez, particulierement par la compreſſion de l'eau & de l'air, car ſi l'on prend deux ſpheres creuſes, ou deux ſeringues qui ſoient tellement fermées qu'il n'en puiſſe rien ſortir, & que l'vne ſoit pleine d'eau, & l'autre d'air, ſi l'on eſtreint les deux ſpheres, & autres vaſes iuſques à ce qu'ils creuent, l'on verra combien l'air a plus enduré de condenſation que l'eau: par exemple ſi le vaſe qui le contient a tellement eſté preſſé auant que de ſe rompre, que ſon creux ait contenu cent fois moins de lieu qu'auant qu'il fuſt preſſé, & que le creux du vaſe de l'eau ſe ſoit ſeulement diminué d'vne centieſme partie, l'on conclura que l'air eſt 99 fois plus rare que l'eau.

COROLLAIRE IV.

L'experience que l'on fait dans l'eau pour ſçauoir ſi les Sons ſe rompent comme la lumiere, ou au contraire de la lumiere, ne peut nous donner aſſez d'aſſeurance pour conclure ce qui en eſt, d'autant que le Son qui ſe fait entre deux eaux paroiſt ſi foible que l'on ne peut, ce ſemble, en faire d'autre iugement que celuy que l'on fait de ſa foibleſſe & de ſa grauité.

Or quand ie dis *entre deux eaux*, i'entens que les corps qui font le Son ſoient tellemẽt enuironnez d'eau qu'elle les touche de tous coſtez, & tous les points de leurs ſurfaces, car s'ils ſonnent dans l'air qui eſt ſouz l'eau ils ne changent nullement l'aigu de leur Son, d'autant que l'oreille qui eſt plongée dans l'eau, ou qui eſt libre dans l'air entend touſiours le meſme aigu du Son qui ſe fait dans l'air, ſoit que l'air demeure conioint auec toute la maſſe de l'autre air, ou qu'il en ſoit ſeparé, comme il arriue lors que l'on plonge vn vaiſſeau plain d'air dans l'eau, dans le vin, dans l'huile, dans le lait, ou dans quelque autre liqueur, ou qu'on l'enferme entre quatre murailles: d'où il faut conclure que l'aigu ne change nullement depuis ſa premiere production, quoy que les autres milieux par où il paſſe ſoient differens; mais l'oreille apperçoit ayſément qu'il eſt plus foible, que ſi elle l'entendoit dans le meſme air, où il a premierement eſté fait.

Quand l'oreille eſt plongée dans l'eau, & que le Son ſe fait ſemblablement ſouz l'eau, elle l'oyt auſſi foiblement comme s'il ſe faiſoit dans l'air, d'autant que le milieu, dont le mouuement fait apperceuoir le Son, communique

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ledit mouuement à tous les autres milieux tant opaques que diafanes par où il passe, car si quelqu'vn de ces milieux retardoit les secousses, ou les tremblemens de l'air, le Son paroistroit plus graue, ou plus aigu, ce qui n'arriue iamais.

COROLLAIRE V.

Si l'on ayme mieux iuger de la raison de la densité de l'eau & de l'air par la force des Sons que par leur graue, ou leur aigu, il faut mesurer cette force, afin de sçauoir combien il est plus foible souz l'eau que dans l'air, car l'on pourra dire que l'eau est d'autant plus dense que l'air, qu'elle diminuë dauantage la force du Son : or parce qu'il est plus aysé de mesurer l'aigu que la force, i'en ay plustost vsé : mais nous dirons encore d'autres choses sur ce suiet dans les liures des Mouuemens, qui suppleera ce qui manque à cettuy-cy.

PROPOSITION XXXI.

A sçauoir si le Son aigu est plus agreable & plus excellent que le graue.

CETTE question peut estre decidée par l'experience & par la raison, mais il faut prendre le graue, & l'aigu d'vn mesme genre ; c'est à dire sur vn mesme instrument, ou dans les voix humaines, car ce seroit vne autre difficulté, si l'on vouloit faire comparaison de la voix aiguë d'vn homme, & du son graue d'vne Viole, ou d'vn Luth.

L'on peut donc entendre cette difficulté de la comparaison du Son graue, & de l'aigu d'vn mesme instrument, par exemple du Luth, de la Viole, de l'Epinette, ou de l'vn des ieux d'Orgues, ou de la voix humaine : & la comparaison des voix se peut faire en deux manieres, à sçauoir de la voix graue de celuy qui fait la Basse, & de l'aiguë d'vn enfant, ou de la voix graue & aiguë d'vne mesme personne. Mais il ne faut pas comparer vne bonne voix auec vne mauuaise, car la bonté de la voix graue doit estre esgale à celle de l'aiguë, afin que la comparaison soit parfaite. Il faut donc premierement comparer la voix d'vn mesme homme afin de sçauoir s'il chante plus agreablement en bas qu'en haut, quand il a vne esgale facilité à chanter l'vn & l'autre. Par exemple, ie suppose que sa voix ayt l'estenduë d'vne Octaue sans estre forcée, & consequemment que sa voix moyenne estant en G *re sol vt*, il puisse facilement monter en C *sol vt fa*, ou en D *la re sol*, & descendre en C *fa vt*, l'on demande si la voix C *fa vt* sera plus ou moins agreable que la voix C *sol vt fa* ; l'on peut aussi demander la mesme chose de la voix G *re sol vt* comparée au mesme C *sol vt fa*, car celle-là est graue en comparaison de celle-cy : & puis nous comparerons les voix graues, ou les moyennes de la Taille auec celles des enfans & des Dessus.

Quant aux voix d'vn mesme homme il semble que celle du milieu est la plus naturelle & la plus agreable, & qu'apres elle celles qui sont à l'aigu sont plus agreables que celles qui sont en bas, & qui approchent du silence, d'autant qu'elles tiennent moins du rauque, & qu'elles sont d'autant plus viues & plus esueillées, qu'elles ont vne plus grande viteſſe dans leurs mouuemens. Et cette raison ne prouue pas seulement que les voix aiguës sont plus agreables que les graues, mais aussi plus agreables que les moyennes : quoy que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ces moyennes puiſſent recompenſer la viteſſe par leur douceur naturelle.

Neantmoins Ariſtote tient le contraire dans le 7. Chapitre du 5. liure de la generation des animaux en ces termes, δοκεῖ γενναιοτέρας εἶναι φύσεως ἡ βαρυφωνία, καὶ ἐν τοῖς μέλεσι τὸ βαρὺ τοῦ ὀξέος βέλτιον. C'eſt à dire que la voix graue ſemble eſtre la plus genereuſe, que le Son graue eſt meilleur que les Sons aigus des concerts; & que les voix graues des chanſons ſont plus excellentes que les aiguës, d'autant que la choſe qui ſurpaſſe les autres eſt plus parfaite, & que la grauité de la voix conſiſte dans vn excez de grandeur, τὸ γὰρ τέλειον ἐν ὑπεροχῇ· ἡ δὲ βαρύτης ὑπεροχή τις, car ce qui eſt grand eſt preferable à ce qui eſt petit, comme vn grand bien eſt preferable à vn moindre.

Ce que l'on peut confirmer par la conſideration de la plus grande force de celuy qui à la voix plus groſſe, & conſequemment les parties du corps plus amples & plus grandes, qui ſont en quelque ſorte repreſentées par la voix, laquelle en depend, & qui eſt comme le miroir de l'ame & du corps. De là vient que les groſſes voix ont plus de maieſté, de poids & de force pour imprimer & produire de puiſſants effets ſur les auditeurs, eſtant ſemblables au bruit du tonnerre & du canon, qui esbranle & eſtonne plus fort les murailles & les hommes, que ne font les moindres bruits.

Et ſi l'on compare vne excellente Baſſe, comme celle du ſieur Moulinié, auec vn excellent Deſſus, comme celuy du ſieur Bertaut, tous deux Chantres de la Muſique du Roy, l'on en trouuera qui prendront plus de plaiſir à ouyr la Baſſe que le Deſſus: quoy qu'il ne faille pas ſuiure le iugement ou le ſentiment des hommes en cette matiere, puis qu'il eſt inconſtant comme leur humeur, & que la Baſſe plaiſt quelquefois dauantage, & vne autrefois le Deſſus à vn meſme auditeur, ſelon qu'il eſt differemment diſpoſé. C'eſt pourquoy laiſſant le different iugement des hommes, qui naiſt des differentes diſpoſitions du corps, ou de l'eſprit, il faut conſiderer la grauité, ou l'aigu du Son en ſoy-meſme, afin de trouuer quel eſt le plus agreable, ou le plus excellent: car quant à la force du Son, le graue eſt le plus fort, quand il eſt pouſſé d'vne force proportionnée, & conſequemment il fait vne plus forte impreſſion ſur les corps qui ſe rencontrent dans l'eſtenduë de ſon action.

Mais parce que ce qui à plus de force n'eſt pas touſiours le plus agreable; quoy qu'il ſoit le plus excellent dans ſon genre, puis que le bruit du tonnerre, quoy que grand, fort & puiſſant, & par conſequent excellent, n'eſt pas agreable, & qu'il bleſſe l'ouye, & cauſe la ſurdité, il faut icy diſtinguer la qualité d'excellent, & celle d'agreable dans le Son, & voir ce qui le rend agreable, car plus il aura de la qualité qui le rend plaiſant, & plus il ſera agreable.

Or ce qui le rend agreable doit eſtre pris non ſeulement de ce qu'il à dans ſoy, mais de ce qu'il à reſpectiuement à l'oreille, ou à l'imagination, qui reçoit le plaiſir des Sons; & parce que l'on experimente que le Son graue ne plaiſt pas tant aux vns qu'aux autres, il faut croire que les hommes ont des diſpoſitions en eux qui contribuent plus aux plaiſirs les vnes que les autres, leſquelles ſont ſemblables aux diſpoſitions de l'odorat & du gouſt, qui font que ce qui eſt agreable à l'vn deſplaiſt à l'autre: car les vns ayment la ſaueur de l'orange & du citron, & les autres la hayſſent, ou ne l'ayment pas tant; & tel ſe plaiſt à flairer l'œillet, qui hayt l'odeur du lis & de la roſe.

C'eſt pourquoy il faut conſiderer la diſpoſition & l'imagination de l'auditeur, bien que nous l'ayons negligée au iugement de l'excellence du Son,

n'eſtant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'eſtant icy queſtion du meilleur Son conſideré ſimplement & abſolument, mais du Son comparé à la difference des auditeurs; quoy qu'en cette matiere l'on puiſſe ſuiure le ſentiment & l'opinion de la plus grande multitude, particulierement de ceux qui ont vne bonne oreille. Pluſieurs tiennent que le Son qui eſt au milieu du graue & de l'aigu, eſt le plus agreable de tous, tant parce qu'il eſt moins forcé & qu'il eſt plus naturel, & plus vigoureux, que parce qu'il ſignifie vn bon temperament, & donne vn bel air, & vn beau ton au diſcours.

Neantmoins l'on rencontre vn plus grand nombre d'hommes qui ſe plaiſent dauantage aux Sons aigus qu'aux moyens; & nous experimentons que les Deſſus des concerts ſont beaucoup plus agreables que les autres parties, & que le ſeul Deſſus rauit l'auditeur, quand il eſt bien chanté; de ſorte qu'il ſemble que la Compoſition ayt eſté inuentée pour faire trouuer le Deſſus excellent, & pour faire gouſter ſa bonté par la comparaiſon des autres parties, qui luy donnent de l'eſclat, comme fait le noir & les autres couleurs obſcures lors qu'elles ſont oppoſées au blanc. Il faut donc conclure que le Son aigu eſt le plus agreable, pourueu qu'il ne ſurpaſſe pas la capacité de l'oreille, comme l'on experimente aux recits des ieunes enfans que l'on ayme mieux ouyr que nul autre concert, parce que la voix aiguë nous repreſente l'innocence, la delicateſſe, & la ieuneſſe des enfans, qui ſont plus plains de vie, ou plus proches de la ſource de la vie, & qui chantent plus delicatement & plus doucement que ceux qui chantent les autres parties, ou parce que le Son aigu flate l'oreille, & reueille dauantage l'eſprit.

Car la voix aiguë eſtant faite par des battemens d'air qui ſont plus continus, & moins interrompus que ceux des autres voix, approche plus pres des ouurages de la nature qui ſont continus, & s'eſloigne dauantage du ſilence & du neant que les voix graues: or toutes les creatures fuyent le vuide & le neant, & chacune ayme l'eſtre, dont le Son aigu participe dauantage que le graue, car il comprend le graue, lequel il ſurpaſſe autant en degrez d'eſtre, comme en qualité d'aigu, lequel eſt comme la forme & la lumiere à l'egard du graue, qui eſt ſemblable à la matiere & aux tenebres: de là vient que quand le Deſſus ſe ioint aux autres parties, il leur apporte vne grande lumiere dont les rayons penetrent iuſques dans le cœur des auditeurs; En effet lors qu'il chante tout ſeul, il paroiſt comme vn eſclat de lumiere qui obſcurcit les autres voix precedentes, & qui penetre iuſques au plus profond de la penſée; de ſorte que ſi l'on entend les autres voix apres le Deſſus, & qu'il ſe taiſe vn peu de temps, il ſemble que l'on quitte la lumiere du Soleil pour rentrer dans les tenebres.

COROLLAIRE.

Puis que l'on eſt contraint d'auoüer qu'il n'y a quaſi point de demonſtrations dans la Phyſique, ou ſcience des choſes naturelles, ie ne doute pas que l'on ne puiſſe tenir que les Sons graues ſont les plus excellents, ſoit à raiſon des plus grands corps qui les produiſent, ou du repos & de l'vnité dont ils approchent dauantage, ou pour d'autres raiſons que l'on ſe peut imaginer, c'eſt pourquoy il eſt libre à chacun d'en croire ce qu'il voudra. Surquoy l'on peut voir d'autres ſemblables difficultez que ie propoſe dans la penultieſme Propoſition du liure des Chants, & au commencement du liure de la Com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

position. Or puis qu'il y a grande apparence que le Son n'eſt autre choſe que le mouuement de l'air, ou des autres corps, il faut maintenant parler de ce mouuement, afin d'entendre la nature du Son plus parfaitement.

PROPOSITION XXXII.

Determiner s'il y a du mouuement dans la nature, & ce qui eſt neceſſaire pour l'eſtablir.

IE ne parle pas icy du mouuement pris en general, comme l'on fait dans la Phyſique, mais ſeulement du *local*, qui ſeul produit les Sons: or bien qu'il ſoit tres-euident qu'il y a pluſieurs mouuemens differens dans la nature, l'on propoſe neantmoins beaucoup de difficultez contre ſon exiſtence, qui embaraſſent tellement l'eſprit, que l'on eſt quaſi contraint d'oppoſer la ſeule experience pour leur ſolution: par exemple, ques'il y a du mouuement & qu'il ſoit continu, comme l'on ſe l'imagine, il s'enſuit qu'vne tortuë va auſſi viſte que l'Aigle, puis qu'à chaque moment de temps l'Aigle ne fait pas dauantage de chemin, que ce qui reſpond à cet indiuiſible; & par conſequent elle ne pourra iamais atteindre la tortuë, qui ſera plus aduancée d'vn pas, puis que tandis que l'aigle fera la moitié du pas, la tortuë auancera vn peu, & encore vn peu, pendant que l'aigle fera la moitié de la moitié, c'eſt à dire le quart du pas, & ainſi des autres parties iuſques à l'infini. C'eſt à dire que l'eſprit humain n'eſt pas capable de comprendre comme il eſt poſſible qu'vn mouuement continu ſoit plus tardif qu'vn autre: ce qui a contraint le Philoſophe Heſpagnol Arriaga dans ſa ſeizieſme diſpute Phyſique, & pluſieurs autres, de dire que la tardiueté du mouuement n'eſt autre choſe qu'vne interruption de pluſieurs repos, quoy que les ſens ne puiſſent les apperceuoir, & qu'ils ſont d'autant plus longs, ou en plus grande multitude que le mouuement eſt plus lent: par exemple, ſi le mouuement de la tortuë eſt cent mille fois plus lent que celuy de l'aigle, le nombre des repos d'entre les parties du mouuement de l'aigle ſera moindre cent mille fois que celuy du mouuement de la tortuë: ce qu'il ſuppoſe auſſi dans le mouuement naturel des pierres, & des autres corps peſans qui tombent vers le centre de la terre: & bien que cette imagination ne ſoit pas exempte de grandes difficultez, comme eſt celle du rayon de deux cercles concentriques, qui ſe meut tellement par la plus grande circonference, qu'il ſemble neceſſaire que leſdits repos ſoient auſſi grands ſur elle que ſur la moindre, neantmoins quelques-vns perſiſtent dans cette penſée, & ayment mieux mettre des indiuiſibles Phyſiques beaucoup plus grands les vns que les autres, qui puiſſent changer entierement de place, ou ſeulement en partie dans vn moment, que d'embraſſer la continuité du mouuement, ou l'infinité des parties ou des points qui font la longueur de l'eſpace: quoy que i'ayme beaucoup mieux ſuiure l'idée de l'infinité des points imaginaires, ou des parties, qui font le continu tant dans les lignes que dans le mouuement, afin de reſpondre que l'aigle fait beaucoup plus de chemin en meſme temps, que la tortuë, comme il arriue à la partie du rayon plus eſloignée de ſon centre.

Quoy qu'il en ſoit, il n'eſt pas beſoin de ſçauoir la verité de cette maniere pour determiner ce qui appartient à la viteſſe, ou à la tardiueté du mouuement, puis qu'il ſuffit de ſçauoir que la viteſſe fait que le mobile paſſe plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

viſte en vn meſme eſpace, ou qu'il fait plus de chemin en vn meſme temps, que celuy dont le mouuement eſt plus tardif: comme il arriue qu'vn corps eſt plus rare, quand il remplit vn plus grand eſpace, & plus eſpais, quand il en rempliſt vn moindre: ce qu'il faut remarquer ſoigneuſement, à raiſon de la viteſſe qui reſſemble en quelque maniere à la denſité, comme fait la tardiueté à la rarefaction, ou au contraire.

Quant aux choſes qui ſont neceſſaires pour eſtablir le mouuement, il eſt fort difficile de les regler, parce que ſi l'on prend les lieux differens à l'eſgard de quelque point fixe du monde, par exemple à l'egard du Pole Septentrional, il n'eſt pas neceſſaire qu'vn corps ſe meuue pour changer ſon lieu, pourueu que le Pole meſme ſe meuue; de ſorte que ſi le lieu du Soleil ſe prenoit par ſa diſtance d'auec certains points de la terre, il changeroit de lieu, encore qu'il fuſt ſtable, & que la terre tornaſt autour, comme s'imaginent les diſciples de Copernic, & par conſequent l'on pourroit dire que le Soleil auroit vn mouuement. Mais ſi l'on eſtablit le mouuement de chaque corps à raiſon de l'eſpace qu'il quitte, & qu'il rempliſſoit deuant, & que l'on s'imagine que cet eſpace ſoit entierement immobile, il ſera ayſé de comprendre le changement de ce lieu, pourueu que l'on adiouſte qu'il ne ſe fait pas dans vn moment, mais dans vn eſpace de temps, comme pluſieurs Theologiens enſeignent que les eſprits ſeparez de la matiere, par exemple les Anges & les ames raiſonnables, peuuent changer de lieu, & quitter la France pour ſe trouuer à la Chine dans vn inſtant, c'eſt à dire ſans employer aucun temps à paſſer les Prouinces qui ſont entre la France & la Chine, à raiſon que leurs changemens de lieu ſe peuuent faire par des inſtans interrompus: ce qui eſt ayſé à comprendre d'autant que l'entendement fait la meſme choſe lors qu'il a la penſée de la terre, & immediatement apres celle des eſtoilles, ſans penſer à ce qui eſt entre-deux: mais ie ne parle pas maintenant de cette eſpece de mouuement, qui n'appartient pas proprement à la Phyſique, & qui ne peut produire des Sons, n'y eſtre apperceu par les ſens.

Cecy poſé, ie prends icy le mouuement local pour l'action par laquelle vn corps quitte l'eſpace qu'il occupoit, & paſſe ſucceſſiuement à vn autre eſpace eſloigné du precedent: ce qui eſt veritable, ſoit que l'eſtenduë & la grandeur du monde ſoit finie, ou infinie, & qu'il n'y ayt ny haut ny bas, ny droit ny gauche, ou qu'il y en ayt. Il faut neantmoins adiouſter qu'il ſuffit pour le mouuement local, que les meſmes parties du corps qui ſe meut ne touchent pas touſiours les meſmes parties de l'eſpace, encore que le corps conſideré en ſon entier ne change pas l'eſpace qui le contient, afin que les boules qui tornent ſur leur axe immobile entre deux piuots, ne ſoient pas exemptes du mouuement dont nous parlons. Or nous n'auons nullement beſoin des corps exterieurs pour experimenter & comprendre le mouuement local, car bien qu'il n'y euſt qu'vn homme au monde, & que tout le reſte fuſt aneanti, il ſentiroit fort bien le mouuement que feroit ſa main depuis ſes pieds iuſques à ſa teſte, & celuy qu'il feroit auec les autres parties de ſon corps: ce qui arriueroit ſemblablement à vn eſprit indiuiſible, que l'on s'imagine reduit à vn point, lequel apperceuroit ſon mouuement, quoy qu'il n'y euſt nulle autre choſe creée dans la nature: où il faut ſuppoſer que le mouuement ſe puiſſe faire dans les eſpaces, que quelques-vns appellent imaginaires, & qu'ils penſent eſtre de toute eternité, quoy qu'ils ne ſoient peut-eſtre autre choſe que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la puiſſance Diuine, dont l'idée eſt beaucoup plus imparfaitement dans nos eſprits, que l'image du Soleil dans la lumiere receuë ſur les plans les plus ineſgaux que l'on puiſſe s'imaginer. Mais ie quitte ces conſiderations pour conſiderer le mouuement de tous les corps en general, auant que d'en traiter en particulier.

PROPOSITION XXXIII.

Conſiderer les mouuemens de tous les corps en general, & l'eſpace dans lequel ils ſe font.

NOvs ne pouuons ſçauoir ſi les eſpaces qui ſont au delà des eſtoilles ſont finis, ou infinis, ny s'ils ſont vuides, ou remplis de quelques corps tenebreux, ou lucides; car il ſe peut faire que l'eſpace qui contient la partie viſible du monde depuis la terre iuſques aux eſtoilles, ne ſoit que comme vn point à l'egard du reſte du monde qui eſt par delà, & que cette grande partie contienne d'autres eſtoilles, dont chacune ſoit cent mille fois plus groſſe que le firmament, car la puiſſance de Dieu eſt infiniment plus grande que noſtre imagination, & n'y a nulle creature qui luy puiſſe eſtre comparée auec plus de raiſon que celle qui ſeroit infinie: mais puis qu'il ne nous eſt pas poſſible de ſçauoir s'il a fait cette creature, ny meſme ſi elle eſt faiſable, & que nous n'auons pas plus de cognoiſſance de l'eſpace & des corps que l'on peut s'imaginer au delà du firmament, que celle qu'vn homme nourri dans vne foreſt, d'où il n'a iamais ſorti, & qui n'a iamais ouy parler, auroit du flux & reflux de la mer, il ſuffit de conſiderer ce qui nous touche, & les mouuemens que nous apperceuons.

Or il y en a particulierement de deux ſortes, dont les vns nous ſemblent droits, & les autres circulaires: par exemple il ſemble que les corps qu'on appelle peſans deſcendent droit vers le centre de la terre, & qu'ils vont ſemblablement droit quand on les iette en haut & en bas, ou d'vn autre coſté. Quant aux autres, ils ſemblent circulaires, comme l'on remarque au mouuement du Soleil & de la Lune: mais parce que l'Aſtronomie & la Phyſique n'ont point encore donné de demonſtration, pour monſtrer ſi c'eſt la terre qui torne, ou ſi c'eſt le Soleil, & que tout ce qui nous eſt purement ſenſible peut eſtre expliqué par l'vn ou l'autre de ces mouuemens, nous ne toucherons cette difficulté qu'entant qu'il ſera neceſſaire pour examiner pluſieurs rares experiences, dont il eſt parlé dans le liure qui ſuit. Il faut ſeulement remarquer qu'il n'y a ny haut ny bas en ce monde à proprement & abſoluëment parler, puis que ce qui eſt haut à l'egard de l'vn, eſt bas à l'egard d'vn autre: par exemple nous nous imaginons que nos Antipodes ſont en bas ſouz nos pieds, & penſent la meſme choſe de nous; & l'on peut dire que le centre d'vn cercle, ou d'vne ſphere eſt ſon plus haut lieu, & que la circonference eſt le plus bas. Quoy qu'il en ſoit, il ſuffit que l'on s'entende lors qu'on parle, afin que les paroles ne faſſent pas comprendre autre choſe que ce qui eſt dans l'idée & dans l'eſprit, & que l'on euite toutes les difficultez qui ne viennent que de la differente intelligence des dictions. Mais auant que de commencer le ſecond liure, ie veux finir celuy-cy par vne Propoſition qui ſeruira de paſſage au troiſieſme liure, pour ceux qui ne ſe plaiſent pas aux difficultez de la Phyſique, & qui ne veulent que ce qui ſert preciſement pour la Muſique, afin qu'ils puiſſent laiſſer le ſecond liure ſans aucun preiudice, ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

inconuenient; de sorte que l'on peut ioindre cette derniere Proposition à la premiere du troisiesme liure.

PROPOSITION XXXIV.

Demonstrer si la chorde tenduë par vne cheuille, ou par vn poids, est esgalement tenduë en toutes ses parties, & si la force qui la bande, communique plustost & plus fort son impression aux parties qui en sont proches, qu'à celles qui en sont plus esloignées.

CETTE Proposition est plus difficile à determiner que plusieurs ne se l'imaginent, car les parties de la chorde tenduë, qui sont plus pres du poids, ou de la cheuille, semblent plus tenduës que celles qui en sont plus esloignées d'autant que la force qui bande la chorde, passe par les parties dont elle est plus proche, auant que d'arriuer à celles qui en sont plus esloignées, & a d'autant plus de vigueur qu'elle est plus proche de son origine.

Et nous experimentons que les chordes se rompent pour l'ordinaire aux parties qui sont proches du poids qui les bande; ce qui arriue ce semble, parce qu'elles sont plus tenduës en ces lieux là que vers le milieu, où elles ne se rompent iamais. A quoy l'on adiouste que les chordes cedent, & s'abaissent plus facilement au milieu qu'en nul autre endroit, comme l'on voit sur les instrumens, & aux chordes dont on vse pour tirer les batteaux au long des riuieres: ces raisons & toutes les autres qui se peuuent icy rapporter, rendent la Proposition difficile, & l'on experimente que les chordes sont plus faciles à rompre, quand elles sont longues, que quand elles sont courtes; & consequemment qu'elles endurent vne plus grande tension. En effet, la longueur des corps est cause qu'ils agissent plus puissamment, ou qu'ils cedent plus facilement, car si l'on pousse vne pique contre vn autre corps, l'on le renuersera plus ayſément, que si l'on poussoit vn baston plus court d'vne esgale grosseur, quoy que l'on le poussast d'vne esgale force; d'où quelques-vns concluent que la force s'augmente à proportion qu'elle s'esloigne de sa source, comme l'on remarque à la force des semences qui sont foibles à leur commencement, & qui augmentent leur vigueur en s'esloignant de leurs matrices, dans lesquelles elles estoient renfermées, & comme mortifiées.

Et nous voyons dans les mechaniques, que la force est dautant plus grande qu'elle s'esloigne dauantage de son centre: car si l'on rencontre les bras d'vne rouë, ou d'vn moulin à vent, ou le mouuement du bras vers la main, l'on experimente que la force est beaucoup plus grande, qu'à l'essieu, ou au centre desdites roues, ou vers l'espaule, d'où commence le mouuement du bras. A quoy l'on peut rapporter le mouuement des pierres & des autres missiles, ou corps que l'on iette, lesquels ont plus de force & plus d'effet quand ils sont esloignez, & qu'ils ont desia fait beaucoup de chemin, que quand ils sont pres du bras, de l'arc, ou de l'arquebuse, par qui ils sont poussez: & consequemment l'on peut dire que la chorde est plus bandée aux parties qui sont esloignées de la force, qu'à celles qui en sont plus proches, puis que les forces s'augmentent à proportion qu'elles s'esloignent de leurs commencemens, comme l'on obserue aux riuieres, qui ne sont que des ruisseaux à leurs sources, & mesmes aux bruits que l'on seme; ce qui a fait naistre le Prouerbe

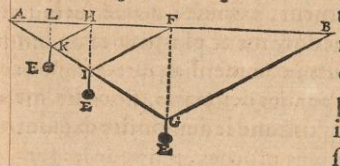
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la renommée & du diſcours, *Vires acquirit eundo*: & le bruit du canon eſt plus grand à mille pas du canon, qu'au lieu où il commence: de là vient que les chordes des inſtrumens ſe rompent plus ſouuent pres du cheualet, qu'aupres du fillet, d'autant que la cheuille eſt plus eſloignée du cheualet, pres duquel ſa force ſe trouue plus grande qu'en nul autre endroit de la chorde, ſi cette force s'augmente comme les autres, à proportion qu'elle s'eſloigne de ſon principe.

L'on peut encore dire que ſi la chorde eſtoit eſgalement tenduë en toutes ſes parties, qu'vne meſme force tendroit eſgalement vne chorde longue de mille lieuës, & vne chorde d'vn pied de long, ce qui ſemble incroyable: & que ſi la plus longue eſtoit eſgalement tenduë auec vn poids eſgal, qu'eſtant eſloignée de ſa ligne droite, elle feroit autant de tours & de retours que la plus courte qui en eſt eſgalement eſloignée, ce qui n'arriue pas, car la chorde A B eſtant tirée en G, eſt deux fois auſſi long-temps à retorner à F que la chorde A F, laquelle eſtant tirée iuſques à E, ou auſſi loin que la chorde A B, reuient deux fois plus viſte, & conſequemment deux fois auſſi ſouuent à H, que la chorde A B retorne à F.

Neantmoins l'on peut dire que les chordes des inſtrumens ſont eſgalement tenduës en toutes leurs parties, d'autant qu'elles font l'vniſſon, quand l'on met le cheualet au milieu; & que la cheuille, ou le poids peut enuoyer toute ſa force par toutes les parties de la chorde en meſme temps, comme fait le poids qui eſt au haut d'vne lance, qui peſe autant en meſme temps ſur la main, qui tient la lance par le bout d'en bas, que ſur le bout d'en haut; & comme fait le mouuement que l'on imprime à vn baſton en le pouſſant, ou en le tirant, lequel s'imprime eſgalement à toutes les parties du baſton en meſme temps; c'eſt pourquoy vn meſme poids bande auſſi facilement vne chorde de mille lieuës que celle d'vn pied, ce que i'expliqueray en reſpondant à la cinquieſme obiection.

Et ſi l'on obiecte que l'vniſſon demonſtre ſeulement que chaque moitié de la chorde eſt eſgalement tenduë, à raiſon que les deux extremitez ſont eſgalement bandées, d'autant que le lieu d'enhaut, par où la chorde eſt attachée, fait la meſme impreſſion ſur la chorde, que le poids qui la tend, de ſorte que l'impreſſion de l'vn & de l'autre s'affoiblit à proportion qu'elle approche du milieu; l'on peut reſpondre que ſi l'on prend vne longueur vers le milieu, qui ſoit eſgale à vne autre longueur priſe vers l'vne des extremitez, que ces deux longueurs ſeront à l'vniſſon, bien que les deux cheualets qui determineront la longueur du milieu, ne donnent point de nouuelle tenſion à la chorde, & qu'ils la ſouſtiennent ſeulement dans la meſme ſituation où ils la treuuent: par conſequent la chorde eſt eſgalement tenduë en toutes ſes parties. Ce que ie demonſtre par cette figure, qui repreſente la chorde A B eſgalement tenduë en toutes ſes parties: car ſi l'on ſuſpend le poids E au milieu de la chorde A B au point F, il l'amenera iuſques au point G, comme ie ſuppoſe. Et ſi l'on diuiſe la chorde A B en A F & F B, le meſme poids E amenera la chorde A F au point I, & la chorde A H en K, & ainſi conſequemment iuſques à l'infini; or le meſme poids attaché à la chorde A B au point F, fait la meſme choſe, c'eſt à dire qu'il abbaiſſe



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les points L & H iuſques à K I, de meſme que ſi l'on l'attachoit aux points L & H, comme l'on voit à la chorde A G, c'eſt à dire A I F, qui paſſe par K I, donc le poids qui eſt attaché à vne ſeule partie de la chorde la tend autant en chaque partie, que ſi on l'attachoit ſucceſſiuement & ſeparément à chaque partie; dont la raiſon eſt que A B reſiſte autant & s'alonge deux fois autant, quand elle eſt tirée du point F à G, que la chorde A F, lors qu'elle eſt tirée du point H à I, & comme la chorde A H, qui eſt tirée du point L à K, laquelle s'alonge deux fois moins que la chorde A F, & quatre fois moins que la chorde A B, quoy qu'elle reſiſte eſgalement.

Car les alongemens des chordes ont meſme raiſon que leurs longueurs; & il eſt auſſi difficile d'alonger vne chorde quadruple de quatre pieds, comme la ſouz-quadruple d'vn pied. Mais nous dirons dans vn autre lieu combien ces alongemens diminuent la groſſeur des chordes: car il ſuffit d'auoir icy monſtré que les chordes des inſtrumens de Muſique ſont eſgalement tenduës en toutes leurs parties.

Quant aux obiections que l'on apporte contre l'egalité de cette tenſion, l'on peut reſpondre à la premiere, que la force qui bande la chorde, ſe communique à chaque partie en meſme temps; autrement quand la force ſurpaſſe la reſiſtance de la chorde, elle la romperoit à l'extremité à laquelle on l'applique, auant qu'elle euſt communiqué ſa force au milieu, ou à l'autre extremité: ce qui eſt contraire à l'experience, qui monſtre que la chorde eſt tenduë en toutes ſes parties auant qu'elle rompe, quelque grande que ſoit la force que l'on y applique: car la chorde eſt auſſi dure à vn bout qu'en l'autre, & fait vn Son eſgal en toutes ſes parties quant au graue & à l'aigu.

Nous pouuons donc comparer la force du poids, ou de la cheuille qui bande la chorde, au mouuement, qui s'imprime au baſton, dont nous auons parlé, duquel le milieu eſt auſſi toſt meu que l'extremité, à laquelle la force eſt appliquée: & au rayon du Soleil, qui illumine le diametre de ſa ſphere en meſme temps.

La ſeconde obiection ſe prend de la rupture des chordes, qui ſe fait au lieu où l'on attache le poids, ou la force: mais cette rupture peut arriuer en ce lieu, à raiſon de l'alongement de toutes les parties de la chorde, lequel ſe rencontre proche du poids, ou de l'effort que l'on donne à la chorde en la noüant, ou en la deſtendant, ou pour d'autres circonſtances qui ſe remarquent dans les differentes experiences. Ce qui ne ſe rencontre pas aux cheuilles qui tendent les chordes ſans qu'il ſoit beſoin de les detordre, ou de les noüer. De là vient qu'elles ſe rompent plus ſouuent vers le cheualet, que pres des cheuilles où elles ſe conſeruent mieux. Or l'on peut icy conſiderer pluſieurs ſortes de tenſions, car vne chorde peut premierement eſtre tenduë auec vne cheuille, vn tour, vne vis, ou vn autre inſtrument, comme il arriue ſur le Luth, & ſur les autres inſtrumens à manches; ſecondement elle peut eſtre tenduë & tirée par vn poids attaché à l'vn des bouts, comme il arriueroit ſi l'on tendoit les chordes d'vn Luth, ou d'vne Harpe auec des poids, pour les mettre d'accord; ce qui ſe peut faire par vn ſourd, comme ie demonſtre dans le troiſieſme liure des inſtrumens à chordes.

En troiſieſme lieu, la chorde peut eſtre bandée en meſme temps par deux cheuilles miſes aux deux bouts de la chorde, en les tournant toutes deux eſgalement, ou par deux poids attachez aux deux bouts, qui la tirent eſgalement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'vn coſté & d'autre. En quatrieſme lieu, eſtant tenduë par deux cheuilles, ou attachée d'vn coſté au cheualet, & de l'autre à la cheuille, elle peut receuoir vne nouuelle tenſion par vn poids attaché au milieu, ou en quelqu'autre lieu de la chorde tenduë horizontalement. Ce qui peut ſemblablement arriuer, quand elle eſt bandée par deux poids attachez aux deux coſtez.

L'on peut enfin la bander en tel point ou partie que l'on voudra, par le moyen d'vn cheualet mobile, auquel l'on peut donner toutes ſortes de hauteurs, comme l'on experimente ſur le Monochorde; or le cheualet à le meſme effet en hauſſant la chorde, que le poids en la baiſſant.

Cecy poſé, il faut voir l'effet de ces differentes tenſions, afin de reſpondre à la ſeconde obiection, & premierement l'effet des deux premieres manieres de tenſion, qui ſont grandement differentes, car quand la chorde eſt bandée auec vne cheuille, il ſemble qu'elle n'a pas plus de peine, & ne ſouffre pas dauantage le ſecond iour que le premier, parce que la cheuille ne luy donne nulle nouuelle impreſſion, & la tient ſeulement en meſme eſtat; mais quand elle eſt bandée par vn poids elle ſouffre touſiours, d'autant que le poids agit auſſi fort le ſecond & le centieſme iour que le premier: c'eſt pourquoy la chorde ſe rompt ſouuent pres du poids, au lieu qu'elle ſe rompt pres du cheualet, quand elle eſt tenduë par vne cheuille.

D'abondant, quand la chorde eſt tenduë auec vn poids, ſi l'on met vn autre poids au milieu, ou à quelque autre partie de la chorde pour la tirer en bas, comme le poids E qui eſt attaché à trois points differents de la chorde precedente A B, le poids C ſe hauſſe & donne liberté au poids E d'abaiſſer la chorde de plus en plus, iuſques à ce qu'elle ſe rompe, ſi le poids E eſt aſſez fort pour la rompre; & s'il n'eſt aſſez fort, & qu'il ſoit neantmoins plus grand que le poids C, il l'emporte & oſte la chorde de deſſus le plan, ou l'appuy ſur lequel elle eſtoit tenduë. Mais quand elle eſt bandée auec vne cheuille, elle n'obeit au milieu, que iuſques à ce qu'elle ne puiſſe plus ſouffrir d'eſtre alongée, d'autant que la cheuille tient touſiours ferme, ſans ceder au poids que l'on met au milieu, ou à quelqu'autre point de la chorde, ou au cheualet qui à le meſme effet en hauſſant ladite chorde, que le poids en l'abaiſſant.

Or toutes les parties de la chorde, qui eſt montée iuſques à vne certaine tenſion, & qui demeure en cet eſtat, contribuent eſgalement en ſouffrant la tenſion; de ſorte qu'elles ſe reduiſent à l'equilibre de reſiſtance & de ſouffrance, dans lequel elles demeurent iuſques à ce que l'vne des parties ſe deſvniſſe & ſe ſepare d'auec les autres, & ſoit cauſe de la rupture de la chorde.

Neantmoins il ſemble que le poids donne vne tenſion auſſi eſgale à la chorde que la cheuille, puis que ſa vertu s'eſtend aux deux bouts de la chorde en meſme temps, ny ayant autre diſtinction, ſinon qu'elle ſe rompt pres du poids, ou loin de la cheuille comme l'on croit, quoy qu'il n'y ayt rien de reglé dans cette matiere, car elle ſe rompt aſſez ſouuent pres de la cheuille & loin du poids. Ce qui arriue toutes & quantesfois qu'elle eſt plus foible vers la cheuille, ou loin du poids qu'en nul autre lieu: de ſorte que i'eſtime qu'il n'y a nulle autre raiſon de la rupture des chordes en certains endroits pluſtoſt qu'aux autres, ſinon qu'elles ſont plus foibles, eſtant ce ſemble impoſſible de trouuer vne chorde qui ſoit ſans ineſgalité dans toutes ſes parties, dont les vnes ſont plus foibles que les autres, ſoit qu'on la faſſe d'airain, de fer, ou d'autre metal, ou de ſoye, de chanvre, de boyau, &c. comme i'ay monſtré

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au discours de la matiere des chordes harmoniques.

Quand elle est esgalement bandée par les deux costez, plusieurs croyent qu'elle se doit rompre par le milieu, d'autant que l'impression des deux cheuilles ou des deux poids arriue plustost au milieu de la chorde, où elles se ioignent, qu'en nul autre endroit: & d'autres disent que si elle est esgalement forte en toutes ses parties, qu'elle ne peut rompre, si elle est esgalement bandée par les deux bouts, autrement qu'elle se romperoit en vne infinité de parties, d'autant qu'il n'y a point de raison pourquoy elle se rompe plustost en vn lieu qu'en vn autre. Mais l'experience monstre qu'elle se rompt presque tousiours par l'vn de ses bouts, comme i'ay dit dans la huictiesme question des Preludes de l'Harmonie, si ce n'est qu'elle soit plus foible au milieu qu'aux autres endroits.

Neantmoins les lieux par où se rompent les chordes tirées differemment sont si peu reglez, qu'il est presque impossible d'en tirer des conclusions certaines & necessaires, car l'on experimente qu'elles se rompent souuent par le milieu, quand on s'en sert pour tirer les batteaux sur l'eau, quoy qu'elles soient fort laschez en cet endroit, dans lequel il semble qu'elles soient moins bandées, si l'on mesure la grandeur de la tension à la dureté de la chorde; & l'on peut dire que cette rupture se fait au milieu à cause du poids de toute la chorde qui se ramasse au milieu, ou parce que le milieu trempe plus souuent & plus long-temps dans l'eau qui le fait pourrir, & consequemment qui l'affoiblit dauantage que les autres parties; mais ie parleray encore de cette rupture en respondant à la troisiesme obiection.

Quant à la tension que la chorde reçoit par la suspension d'vn poids au milieu, ou à quelqu'autre de ses parties, ou auec vn cheualet, i'en ay desia parlé dans l'explication de la figure precedente, qui suffit pour entendre de combien elle est plus tenduë par vn poids, ou par vn cheualet mis au milieu, que par vn autre. Mais l'on peut considerer plusieurs choses dans cette maniere de tension: par exemple, à sçauoir quel poids il faut suspendre au milieu, ou quel doit estre la hauteur du cheualet pour la tendre autant comme le poids donné, suspendu à l'vn des bouts de la chorde tant perpendiculaire qu'horizontale: ce que l'on peut trouuer par l'esgal alongement de la chorde, & plus aysement par le Son de l'vn ou de l'autre costé de la chorde esleuée au milieu par le cheualet, ou baissée par le poids & par le Son de la mesme chorde, ou d'vne autre esgale tenduë par l'vn des bouts, ou par tous les deux, soit auec poids ou cheuilles; mais cette tension requiert vn discours particulier.

Quant à la troisiesme obiection, ie responds que l'abaissement, qui se fait plus facilement au milieu de la chorde, vient de ce qu'elle est plus esloignée des cheualets en ce lieu, qu'en nul autre endroit, car les cheualets representent les appuys de deux leuiers, d'autant que toutes les parties de la chorde sont plus ou moins dures à proportion qu'elles s'esloignent plus ou moins desdits cheualets, comme l'on voit à la chorde precedente, à laquelle le poids E est attaché; car il y a mesme raison de la chorde, ou du leuier A F, ou B F à l'abaissement F G, que du leuier A H, & A L à l'abaissement H I & L K.

C'est pourquoy il est plus facile de mouuoir la chorde au milieu qu'en nul autre endroit; & comme l'on meut le leuier double en longueur deux fois plus facilement que le souz double, de mesme l'on baisse la chorde double en longueur, & esgale en tension deux fois plus aysément que la souz double.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or ces plus grands abaiſſemens ſubſiſtent tres-bien auec l'eſgale tenſion des parties de la chorde, comme le mouuement plus facile du plus grand leuier ſubſiſte auec la force qu'il a eſgale en toutes ſes parties, encore qu'elles obeïſſent auec plus de difficulté, & qu'elles faſſent plus de reſiſtance lors qu'elles ſont plus proches du poids ou de l'appuy, dont ie donneray la raiſon au diſcours de la force des cheuilles du Luth & des autres inſtrumens à manches, car cette force ſe rapporte au leuier.

L'on peut auſſi conſiderer le poids de toute la chorde qui paroiſt plus au milieu qu'aux autres endroits, d'autant qu'elle fait vn arc moindre, ou plus grand au milieu, ſelon qu'elle eſt plus ou moins peſante, ou tenduë, dont le centre ſe rencontre dans la ligne, qui coupe la chorde perpendiculairement par ledit milieu. Mais i'expliqueray cet arc, & tout ce qui luy appartient dans vn autre diſcours, car ie veux maintenant reſpondre à la quatrieſme obiection, qui conſiſte à ſçauoir ſi vne chorde qui eſt plus longue, ſe rompt plus facilement que celle qui eſt plus courte.

La quatrieſme obiection contient vne preuue contraire aux autres, car ſon deſſein eſt de monſtrer que la chorde la plus longue eſt la plus tendüe auec vne eſgale force, au lieu que les autres obiections ont eſté faites pour prouuer que la chorde eſt plus tendüe quand elle eſt courte. Et la raiſon conſiſte à ſçauoir ſi la chorde ſe rompt plus ayſément, quand elle eſt plus longue, comme il arriue aux exemples qui y ſont rapportez, & qui monſtrent (ce ſemble) que plus les corps ſont grands, & plus ils ont d'effet, & que la vertu & la force qui tire, ou qui pouſſe eſt d'autant plus grande qu'elle s'eſloigne dauantage de ſon commencement iuſques à vn certain terme, qui borne la ſphere d'actiuité, ou la proportion de la force mouuante & du corps mobile.

Ce que l'on peut confirmer par les plus longs Canons, qui ont leur portée & leur fauſſée plus grande; & par les Sarbatanes, dont vſent les enfans pour pouſſer des eſpingles, & de petites fleches beaucoup plus loin, qu'ils ne font auec de plus courtes, encore qu'ils pouſſent ce ſemble leur vent, ou leur haleine d'vne eſgale force tant aux longues qu'aux courtes.

En effet plus les corps qui agiſſent, ou qui ſouffrent ſont grands & maſſifs, & plus ils ont de force pour agir & reſiſter, comme l'on experimente aux grands vaiſſeaux tant ſur mer, que ſur les riuieres: car ils frappent beaucoup plus fort ce qu'ils rencontrent, que ne font les petits bateaux, quoy que les vns & les autres aillent d'vne eſgale viteſſe, à raiſon que la force du vent s'imprime mieux aux grands corps mobiles qu'aux petits, parce que toutes les impreſſions & les qualitez, qui ſont communiquées aux corps, ſont receuës ſelon la capacité deſdits corps, chacun en receuant ſeulement autant qu'il luy en faut & qu'il en eſt capable. C'eſt pourquoy l'on ne iette pas vn feſtu ſi loin qu'vne pierre, quoy que l'on s'efforce autant à ietter l'vn que l'autre, d'autant que la paille & les autres choſes, ne ſont pas capables d'vne ſi grande impreſſion que les peſantes: ou parce qu'il y a vne plus grande proportion de la ſurface de la paille à ſa peſanteur, que de la ſurface d'vne pierre, ou de quelqu'autre corps plus peſant auec leur peſanteur; de là vient que l'air reſiſte beaucoup plus à la ſuperficie de la paille, qu'il n'eſt forcé par ſa peſanteur, au lieu qu'il eſt beaucoup plus forcé par la peſanteur des autres corps, qu'il ne reſiſte à leurs ſurfaces. Ce qui conclud ſemblablement pour la deſcente naturelle des corps peſants vers leur centre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A quoy l'on peut adiouſter que l'on pouſſe beaucoup plus d'air lors que l'on iette vn corps leger, que quand il eſt peſant, d'autant que le leger contient plus d'air dans ſes pores; or l'air ne deſire pas d'eſtre remué dans l'air, ny d'eſtre ietté d'vn lieu de l'air dans vn autre: ce que l'on experimente ſemblablement dans l'eau, car ceux qui nagent entre deux eaux ne peuuent ietter vne partie d'eau d'vn lieu de l'eau dans vn autre que tres-difficilement: or nous nageons & viuons touſiours entre deux airs, & l'air n'eſt peut-eſtre autre choſe qu'vne eau rarefiée. Mais cette raiſon de la reſiſtance ſemble eſtre contraire à l'obiection, puis que la plus longue chorde doit plus reſiſter que la plus courte, & conſequemment elle ſera plus difficile à rompre que la plus courte, ſi la reſiſtance de la longueur croiſt à meſme proportion que les autres effets ſuſdits, qui s'eſloignent de la force, ou de la ſource du mouuement, ce qui eſt contraire à l'experience.

Certainement il eſt tres-difficile de reſoudre cette difficulté, à laquelle ie ne reſponds autre choſe, ſinon que ie ne croy pas que la chorde ſe rompe plus facilement pour eſtre plus longue, ſi ce n'eſt à cauſe du plus grand branle & de la plus grande ſecouſſe qu'elle ſouffre: ou parce qu'il ſe rencontre plus de parties foibles & ineſgales dans vne longue chorde, que dans vne courte, par leſquelles il arriue qu'elle ſe rompt. Et la plus grande partie des exemples, comme celuy de la plus longue pique, &c. ſe peut expliquer par le plus grand branle que font les plus grands corps: l'on pourroit encore dire que la plus longue chorde reçoit vne plus grande impreſſion, à raiſon de ſa plus grande quantité: ſi ce n'eſt qu'il s'enſuiuroit, ce ſemble, qu'elle ſe romperoit deux, trois ou quatre fois plus facilement, quand elle eſt deux, trois ou quatre fois plus longue, ce qui n'arriue pas.

Or il eſt difficile de rapporter ce plus grand branſle à quelque principe des Mechaniques, ſi ce n'eſt à la vis, car le branſle n'alongeant point la pique ne peut eſtre rapporté au leuier. Mais ſi nous adiouſtons vn nouueau principe, à ſçauoir vn plus grand mouuement, l'on experimente que le branſle adiouſte vn nouueau mouuement à celuy que le baſton, ou la pique ont receu du bras, or deux ou pluſieurs mouuemens eſtant enſemble font vn plus grand effet que quand ils ſont tous ſeuls. Mais ſi la pique, ou vn autre corps à vn plus grand effet, encore qu'ils ne reçoiuẽt nul branſle, que n'a la demie pique, ou quelqu'autre moindre corps, il faut aduoüer que la quantité augmente la force, quoy que la force qui meut leſdits corps ſoit eſgale. Ce qui peut arriuer à cauſe qu'il y a moins de ſuperficie dans les grands corps que dans les petits à proportion de leur quantité & de leurs peſanteurs: ou bien il faut reſpondre que iamais la pique, le baſteau, & les autres corps eſtant pouſſez n'ont vn plus grand effet, s'ils ne ſont pouſſez plus fort, & que l'on ſe trompe lors que l'on croit qu'ils ſont pouſſez d'vne eſgale force, laquelle s'augmente à proportion de la grandeur des corps: & comme vn nauire ne peut eſtre meu auſſi viſte qu'vne petite barque par vn vent eſgal, la pique entiere & les plus grãds corps ne peuuent eſtre meus d'vne eſgale viteſſe par vne eſgale force, quoy que l'on ne puiſſe remarquer cette ineſgalité dans la force de la main de celuy qui pouſſe, ou qui tire toutes ſortes de corps.

L'obiection contient pluſieurs autres choſes, qui appartiennent au principe & à l'eſtenduë des forces & des ſemences: à la force des rayons, aux ſemidiametres des roües & des autres engins de la mechanique: à la maniere de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mouuoir les corps dans l'air, & à la differente viteſſe dont ils ſe meuuent, & finalement aux bruits & aux vents, qui ſont plus grands lors qu'ils ſont plus eſloignez de leur commencement, dont nous ne parlerons point icy, parce qu'ils requierent des diſcours particuliers, & que nous ne ſommes tombez en ce diſcours que par occaſion.

Quant aux boulets & aux autres corps qui vont plus loin quand les tuyaux & les ſarbatanes, ou les autres corps ſemblables ſont plus longs, nous en parlerons peut-eſtre dans le liure de la Muſique des Canons, des Tambours, & des autres bruits qui ſeruent à la guerre.

La cinquieſme obiection contient deux choſes, dont la premiere eſt veritable, & la ſeconde eſt fauſſe: car il ne faut nullement douter que le meſme poids, ou la meſme force ne tende eſgalement vne chorde de telle longueur que l'on voudra, quand meſme l'vne ſeroit attachée au firmament, & l'autre au clou d'vn plancher, ou d'vn Monochorde, & conſequemment quād la premiere auroit 16030000 lieuës, & la ſeconde vn pied de longueur ſeulement, puis que le poids rompt auſſi facilement vne longue chorde qu'vne courte, comme nous auons remarqué cy-deſſus, & ailleurs. La ſeconde partie de l'obiection tire vne conſequence de l'eſgale tenſion à l'eſgalité des retours de la chorde, dont la fauſſeté ſera demonſtrée dans vn autre lieu.

Or l'on peut conclure de tout ce diſcours, que les chordes des inſtrumens de Muſique ſont eſgalement tenduës en toutes leurs parties, & que la rupture qui ſe fait vers le cheualet, ou ailleurs, vient de ce que les chordes ſont plus foibles ou plus vſées aux lieux où elles ſe rompent, ou à raiſon des differents accidens qui ſe rencontrent aux differens inſtrumens, à la differente matiere des chordes, & à la differente maniere des tenſions, dont ie reſerue le diſcours pour le traité des inſtrumens, dans lequel il ſera plus ayſé d'examiner toutes les differentes rencontres & proprietez des chordes.

ADVERTISSEMENT.

Ie parleray plus particulierement de tout ce qui concerne la force & le mouuement des chordes dans le troiſieſme liure, apres auoir conſideré dans le ſecond les mouuemens des plus grands corps de l'vniuers, comme ſont la terre & les aſtres, & pluſieurs choſes touchant le mouuement des corps peſans vers leur centre, & des mouuemēs violens qui ſe font par le moyen des roües, & autrement: à quoy il ſera touſiours facile d'adiouſter beaucoup d'autres choſes tant par l'experience que par la raiſon, attendu la grande multitude des differens mouuemens, que l'on remarque dans la nature. Or le liure qui ſuit contient l'examen de ce que le ſieur Galilée Philoſophe tres-excellent a propoſé dans ſes Dialogues du Syſteme de Ptolomée, & de Copernic, & pluſieurs autres choſes qui meritent d'eſtre conſiderées par les meilleurs eſprits du monde, afin qu'ils puiſſent eſtablir quelque principe dans ce ſuiet, qui fourniſſe vne multitude de conſequences auantageuſes pour la Phyſique. Si l'on trouue quelque concluſion dans ce premier liure qui ne ſoit pas aſſez bien deduite, ou quelque ſimilitude qui ne plaiſe pas, il eſt libre à chacun de les laiſſer, ou de les accommoder comme il luy plaira: ce que ie deſire que l'on entende de tous les autres liures.

LIVRE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE SECOND.

DES MOVVEMENS DE TOVTES SORTES DE CORPS.

PREMIERE PROPOSITION.

Expliquer la viſteſſe dont les pierres & les autres corps peſans tombent vers le centre de la terre, & monſtrer qu'elle eſt en raiſon doublee des temps, ou en raiſon des quarrez, & de leurs racines.

ENCORE que pluſieurs croyent que les pierres & les corps peſans tombent d'autant plus viſte vers le centre de la terre, qu'ils ſont plus peſans, neanmoins l'experience fait voir le contraire, comme ie monſtreray, apres auoir remarqué les experiences de Galilee, dont il ſe ſert pour refuter le liure des Concluſions Mathematiques de Schener; où il eſt obiecté contre le mouuement iournalier de la terre, qu'il s'enſuiuroit qu'vn boulet d'artillerie porté par vn Ange iuſques au concaue de la Lune, employroit plus de ſix iours à tomber iuſques à terre, encore que ſon mouuement fuſt auſſi viſte que le circulaire du grand orbe de la Lune, c'eſt à dire qu'il fiſt 12600 milles d'Allemagne à chaque heure: & qu'il eſt incroyable qu'il demeuraſt toujours ſur le point vertical pendant ſix iours qu'il tourneroit auec la terre, en deſcriuant ſous l'Equinoctial vne ligne ſpirale au plan du grand cercle, ſous les paralleles vne ſpirale autour des cones, & vne ligne droite ſous les poles.

A quoy Galilee reſpond que le demidiametre du cercle eſtant moindre que la 6 partie de ſa circonference, il s'enſuit que le boulet n'ayant que le demidiametre de la Lune à deſcendre, ſera pluſtoſt à terre que le ciel de la Lune n'aura fait ſa 6 partie; puis qu'il ſuppoſe que le boulet va auſſi viſte que le ciel de la Lune, & qu'il tombera en moins de 4 heures, ſuppoſé que ledit ciel faſſe ſon tour en 24 heures: ce qu'il faut ſuppoſer pour faire demeurer le poids en la meſme ligne verticale.

Mais il ſemble que Galilee n'ait pas icy penſé au mouuement circulaire du boulet, lequel ne tomberoit qu'en ſix heures, ſuppoſé qu'il euſt la meſme viteſſe du ciel de la Lune, & que ſon mouuement ne s'augmentaſt nullement à raiſon de ſon approchement vers la terre, comme ſuppoſe Schener: car le boulet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tomberoit pour lors par vn demicercle egal au quart de cercle du ciel de la Lune, comme ie demonſtreray apres.

Ie viens donc à la proportion de la viſteſſe des corps peſans, qui vont toujours en augmentant leur viſteſſe à meſure qu'ils s'approchent de la terre, ſuiuant toutes les experiences que i'en ay peu faire auec des corps aſſez peſans pour vaincre la reſiſtence de l'air, par exemple auec des boules de plomb, & de bois.

Il faut ſuppoſer que la grace des corps peſans ſe fait dans le vuide en dauantage qu'icy bas, qui n'empeſche point cela, & ne fait rien à noſtre propos. Voyez Luy que Lucke: & Galilee ſuppoſe cela dans ſes Diuins dialogues.

Or ce que remarque Galilee pour reſpondre à Schener, eſt veritable, à ſçauoir que cette viſteſſe s'augmente ſelon les nombres impairs qui ſuiuent l'vnité; de ſorte que ſi dans vn temps donné le mobile fait vn eſpace, il en fera trois dans le ſecond temps, cinq dans le 3, ſept dans le quatrieſme, &c. dautant que les eſpaces que fait le mobile depuis le lieu d'où il part en tombant ſont entr'eux en raiſon doublee des temps eſquels la cheute ſe fait: c'eſt à dire que les eſpaces ſont entr'eux comme les quarrez des temps.

Cecy poſé, il dit qu'il a experimenté qu'vn boulet de cent liures tombe de cent braſſes de haut en 5 ſecondes d'heure; ce qui arriue ſemblablemẽt à vn boulet de dix liures, & à tout autre corps qui a aſſez de force pour fendre l'air: & parce que les eſpaces croiſſent ſelon les quarrez des temps, l'on aura la cheute du temps d'vne minute d'heure, ſi l'on multiplie les cent braſſes par le quarré de 12, (parce qu'elle contient 12 fois 5 ſecondes) c'eſt à dire par 144, l'on aura 14400 braſſes pour la cheute d'vne minute d'heure: & par la meſme regle le quarré de 60′ multipliant 14400, donne 51840000 pour la cheute d'vne heure, qui valent 17280 milles: & pour ſçauoir la cheute de 4 heures, il multiplie 17280 par 16, qui eſt le quarré de 4; d'où il vient 276480, qui eſt plus grand que le rayon du concaue de la Lune, lequel n'eſt que de 196000, ou de 56 demidiametres terreſtres, comme le rayon de la terre n'eſt que de 3500 milles, chacun de 3000 braſſes, comme ſuppoſe ſon aduerſaire; contre lequel il conclud que le boulet deſcendra en moins de quatre heures: & que ſi l'on en fait le calcul exact, il tombera en 3 heures, 22′, & 4″: car puis qu'il fait cent braſſes en 5 ſecondes, il en fera 588000000 (qui valent 56 demidiametres terreſtres) au temps ſuſdit, comme il preuue en multipliant le 3 terme par le quarré du 2, pour auoir 14700000000, lequel eſtãt diuiſé par le 3 terme, à ſçauoir par cent, la racine quarree du quotient donne 12124 pour les ſecõdes que le boulet employe à tomber, c'eſt à dire 3 heures, 22′, 4″. La raiſon de ce calcul eſt fondee ſur ce que le quarré du temps donné eſt au quarré du temps cherché, comme l'eſpace à l'eſpace: c'eſt pourquoy ſi l'on multiplie le 3 nombre par le quarré du temps, qui eſt le ſecond nombre, & que l'on diuiſe le produit par le premier nombre, le quotient donnera le quarré du nombre cherché, dont la racine ſera ledit nombre cherché.

Or nous auions trouué vn autre moyen de ſupputer les temps, lors que les eſpaces ſont donnez, auant que d'auoir vû le precedent: car ſçachant que les eſpaces ſont entr'eux en raiſon doublee des temps, il eſt aiſé d'inferer que les temps ſont entr'eux en raiſon ſouſdoublee des eſpaces; & que ſi les eſpaces ſont entr'eux comme les quarrez des temps, les temps ſont entr'eux comme les racines quarrees des eſpaces: ſur quoy nous fondons la regle qui ſuit.

Cõme la racine de 100, à ſçauoir 10, eſt à 5″, de meſme la racine de 588000000, à ſçauoir 24248 $\frac{7}{10}$, à 12124 $\frac{7}{10}$″, qui ſont 3 heures, 22′, 4″, 21‴. Mais quant à l'experience de Galilee, ie ne peux m'imaginer d'où vient la grande difference qui

ſe trouue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

se trouue icy à Paris, & aux enuirons, touchant le temps des cheutes, qui nous a toujours paru beaucoup moindre que le sien: ce n'est pas que ie vueille reprendre vn si grand homme de peu de soin en ses experiences: mais ie les ay faites plusieurs fois de differentes hauteurs, en presence de plusieurs personnes iudicieuses, & elles ont toujours succedé de la mesme sorte: c'est pourquoy si la brasse dont Galilee s'est seruy n'a qu'vn pied & deux tiers, c'est à dire 20 poulces de pied de Roy dont on vse à Paris, il est certain que le boulet descend plus de cent brasses en 5″. Or il semble que ladite brasse n'a que cette longueur, puis que nous donnons 5000 pieds à vn mille d'Italie, qui contient 3000 brasses, & que la grandeur qu'il donne à la circonference de la terre, à sçauoir 22000 milles, approche de celle que nous luy donnons, à sçauoir 7200 lieuës, qui valent 21600 milles; soit qu'il vse de ce nombre, parce qu'il est plus aisé, ou qu'il donne 400 milles plus que nous ne faisons, à la circonference à laquelle nous donnons 64800000 brasses, ou 108000000 pieds de Roy: & s'il faisoit la circonference egale à la nostre, sa brasse n'auroit que 19 poulces $\frac{7}{11}$.

Cecy estant posé, les cent brasses de Galilee font 166$\frac{2}{3}$ de nos pieds: mais nos experiences repetees plus de 50 fois, iointes à la raison doublee, nous contraignent de dire que le boulet fait 300 pieds en 5″, c'est à dire 180 brasses, ou quasi deux fois dauantage qu'il ne met: de sorte qu'il doit faire les cent brasses, ou 166 pieds $\frac{2}{3}$ en $3''\frac{18}{25}$, qui font 3″, 43‴, 20⁗, & non pas 5″: car nous auons esprouué tres-exactement qu'vn globe de plomb pesant enuiron demie liure, & que celuy de bois pesant enuiron vne once tombent de 48 pieds en 2″, de 108 en 3″, & de 147 pieds en 3″ & $\frac{1}{2}$: or les 147 pieds reuiennent à 88$\frac{1}{2}$ brasses; & s'il se trouue du mesconte, il vient plustost de ce que nous donnons trop peu d'espace ausdits temps, qu'au contraire, car ayant laissé cheoir le poids de 110 pieds, il est iustement tombé en 3″; mais nous prenons 108 pour regler la proportion: & les hommes ne peuuent obseruer la difference du temps auquel il tombe de 110, ou de 108 pieds. Quant à la hauteur de 147 pieds, il s'en falloit vn demi-pied; ce qui rend la raison doublee tres-iuste, dautant que le poids doit faire 3 pieds en vne demie seconde, suiuant cette viſtesse, 12 pieds dans vne seconde minute; & consequemment 27 pieds en 1″ & $\frac{1}{2}$, 48 pieds en 2″, 75 en 2″ & $\frac{1}{2}$: 108 pieds en 3″, & 147 pieds en 3″ & $\frac{1}{2}$: ce qui reuient fort bien à nos experiences, suiuant lesquelles il tombera 192 pieds en 4″, & 300 en 5″, pendant lequel Galilee ne met que 166 pieds ou 100 brasses, selon lesquelles il doit faire vne brasse en vne demie seconde, 4 en 1″, qui font pres de 6 pieds $\frac{1}{2}$, au lieu de 12 que le poids descend en effet.

A	B	C	D
1	3	1	1
2	12	6$\frac{1}{2}$	4
3	27	15	9
4	48	26$\frac{1}{2}$	16
5	75	41$\frac{1}{2}$	25
6	108	60	36
7	147	81$\frac{1}{2}$	49
8	192	106$\frac{1}{2}$	64
9	243	135	81
10	300	166$\frac{2}{3}$	100

L'on void le reste dans cette table, dont la premiere colomne A contient les demies secondes: la 2 B monstre les espaces reduits en pieds que font les poids durant les temps, suiuant nos experiences: la 3 C contient les espaces en pieds, & la 4 D en brasses. Or nos experiences monstrent que le boulet doit tomber de la Lune, c'est à dire de 588000000 brasses, ou de 980000000 pieds, en 2 heures, 30′, 36, 57, 36, c'est à dire en moins d'vne heure qu'il ne dit.

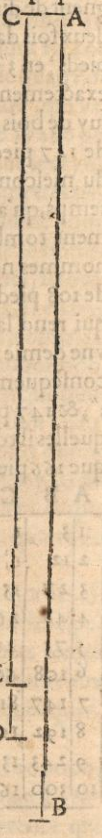
Ie finis cette proposition par la conclusion que fait Galilee, à sçauoir que le boulet iroit plus viſte (lors qu'il seroit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

venu iusques à terre) que depuis le concaue de la Lune, parce que s'il continuoit vniformement à se mouuoir aussi viste, comme il fait en quelque lieu de sa descente qu'on le vueille considerer, iusques à ce qu'il eust employé autãt de temps que deuant, il feroit autant de chemin, comme il en auoit fait deuant, & consequemment si le boulet employe 3 heures, 22′, 42″ à choir de la Lune iusques au centre de la terre, il passeroit vn double espace en mesme temps, c'est à dire tout le diametre de la Lune, qui a 392000 milles: & s'il demeuroit attaché au concaue de la Lune, il feroit seulement 172880 milles dans le temps susdit (où il faut remarquer que le calcul donne 173392) lequel est moindre que la moitié, de 392000. Mais i'examineray cette double vistesse dans la proposition qui suit, car il suffit d'auoir enseigné en celle-cy, que la vitesse des poids est en raison doublee des temps.

COROLLAIRE.

En mesme temps que i'escriuois cette proposition, Monsieur de Peiresc Conseiller au Parlement d'Aix, qui est le plus rare homme de l'Europe pour obliger tous ceux qui cherissent les bonnes lettres, m'a enuoyé la braſſe de Florence, laquelle a iustement 21 poulce & demi de Roy, de sorte que ie l'ay prise trop courte d'vn poulce & demi: ce qui n'empesche pas que les mesures de Galilee ne soient fort éloignees des nostres: c'est pourquoy il n'est pas necessaire de changer le calcul precedent, ioint que ie ne suis pas certain s'il a vsé de cette braſſe dans ses experiences, & qu'il est tres-aisé de supputer tel espace, & tel temps que l'on voudra par les regles que i'ay expliquees. Or l'on trouuera tout ce que i'ay obmis dans cette proposition, & tout ce que l'on peut desirer sur ce suiet dans les propositions qui suiuent: i'aioûte seulement icy nostre demi pied de Roy, A B, afin que l'on ait nos mesures deuant les yeux en lisant ces propositions, & quant & quant celles de Galilee, supposé qu'il se soit serui de cette braſſe de Florence, dont la ligne C D est iustement la quatriesme partie. L'on diuise encore cette partie en 5 autres, & chacune de ces 5 en 3, & finalement chacune de ces troisiesmes parties en 4, de sorte que ce quart de braſſe demeure diuisé en 60 parties, & consequemment la braſſe se diuise en 240 parties, au lieu que nostre pied de Roy se diuise en 12 poulces, ou en 144 lignes, de sorte que la braſſe seroit au pied comme 5 à 3, si leurs lignes estoient égales: mais celles de la braſſe sont vn peu plus grandes, parce qu'elle est au pied comme 43224, auec lequel elle seroit pour lors comme 40 à 24, c'est à dire comme 5 à 3. Or nostre toise à 6 pieds de Roy, c'est à dire 12 fois la ligne A B: d'où il est aisé de conclure que n'ayant donné que 20 pieds à la braſſe, i'ay supposé C D plus court de D E qu'il n'est dans la braſſe, dont ie viens de parler; car ie l'ay supposee en raison de 6 à 5 auec le pied..



PROP.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

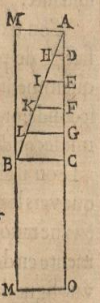
PROPOSITION II.

Si vn poids estant tombé d'vn espace donné n'augmentoit plus la vistesse qu'il a acquise au dernier point de cet espace, & qu'il continuast de la mesme vistesse, il feroit vn espace double du premier en vn temps egal: d'où l'on infere que la pierre qui descend passe par tous les degrez possibles de tardiueté.

Galilee vse du triangle A B C pour expliquer les degrez de la vistesse des poids qui descendent; & pour ce sujet il diuise le costé A C en cinq parties egales, A D, D E, E F, F G, & G C, & tire les paralleles à la base B C, à sçauoir D H, E I, &c. afin que l'on s'imagine que les parties marquees sur A C sont autant de temps egaux, & que les paralleles representent les degrez de vistesse qui s'augmente & croist egalement en temps egaux: de sorte qu'A est le lieu du repos, & que le mobile A acquiert la vistesse D H au temps A D; & consequemment qu'au 2 temps D E la vistesse est augmentee de I E, & ainsi des autres lignes K F, &c. Mais parce que cette vistesse croist continuellement de moment en moment, & non par pauses, ou sauts, de certain temps en certain temps, il est certain que les degrez de vistesse depuis le repos A iusques à l'aquisition du degré H D dans le temps A D sont infinis, suiuant l'infinité des instans du temps A D, ou des points de la ligne A D.

C'est pourquoy il faut s'imaginer vne infinité de lignes tirees par tous les points de la ligne A D, qui font la surface du triangle A D H: par où nous entendons tous les espaces que fera le mobile auec le mouuement qui s'augmente toujours vniformement. Et pour ce sujet il faut acheuer le parallelogramme A M B C, & prolonger les lignes de chaque point d'A C iusques à chaque point de M B, afin que comme B C du triangle A B C signifie le degré de la plus grande vistesse, & que la surface du triangle est la somme de toute la vistesse, auec laquelle le mobile a passé vn tel espace dans le temps A C, de mesme le parallelogramme soit vne masse & vne somme dautant d'autres degrez de vistesse, dont chacun soit egal au plus grand B C: laquelle somme est double de la somme du triangle, comme le parallelogramme est double du mesme triangle. D'où il conclud, que si le mobile qui s'est serui des degrez de vistesse du triangle a passé tout cet espace, il se sert de celle qui respond au parallelogramme, il fera en mesme temps vn espace double par vn mouuement egal.

Mais nous expliquerons peut estre cecy plus clairement en tirant depuis la ligne B C (qui signifie l'extreme vistesse) les 2 lignes C O & B N pour doubler le parallelogramme, car B O est égal à B A. Or il faut remarquer que toutes les vistesses de H D, I E, &c. se trouuent iointes en B C, de sorte que la vistesse B C est composee de toutes les precedentes, comme la ligne des temps A C est composee de toutes les autres lignes. Mais les surfaces compriſes par les petits triangles A H D, A I E, &c. s'augmentent comme le quarrés des temps, car celles qui ont le costé double sont en raison quadruple; ce que ie demonstre au triangle A I E qui represente l'espace qui se fait pendant le temps A E, car il est quadruple d'A H D, qui se fait au temps A D, lequel est la moitié du temps A E: par consequent la surface



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

AKF eſt 9 fois plus grande qu'AHD, comme l'eſpace que fait le mobile au temps AF eſt 9 fois plus grand que celuy qu'il fait au temps AD: de ſorte que le temps AE, & la viſteſſe EI eſtant au temps AF, & à la viſteſſe KF comme 2 à 3, les eſpaces AIE & AKF ſont comme leurs quarrez 4 & 9. Et ſi l'on prend l'eſpace fait aux parties deſdits temps, la premiere partie eſtant 1, la 2 ſera 3, la troiſieſme 5, & les ſuiuantes 7, 9, &c. ſelon tous les nombres impairs, comme ſont les ſurfaces AHD, 1. HDIE, 3. IEKF, 5. KFLG, 7. LGBC, 9.

Or ſi la viſteſſe BC ne s'augmentoit plus, & que la cheute continuaſt vniformement, il ne faudroit plus augmenter BC, mais il faudroit ſeulement continuër les lignes des augmentations AB depuis C iuſques à O, afin que CO repreſente vn temps égal a CA, & que l'eſpace que fera le mobile ſoit ſignifié par le parallelogramme BCNO, qui a vn meſme degré de viſteſſe tant en BC qu'en NO, & qui eſt double du triangle ABC; d'où il eſt ayſé de conclure que l'eſpace que fait le mobile par vn mouuement vniforme eſt double de celuy qui ſe fait par vn mouuement augmenté.

Ie monſtre encore la meſme choſe par nombres, en faueur de ceux qui ne ſçauent pas la Geometrie: & dis que ſi le mobile fait 3 pieds en vne demie ſeconde, il aura acquis vne telle impetuoſité, qu'en ne l'augmentant plus il fera 6 pieds dans vn autre demie ſeconde: ce que l'on comprendra en conſiderant le chemin qu'il fait immediatement deuant & apres la fin de la demie ſeconde en des temps fort courts: par exemple ie conſidere le chemin que fait le poids en chaque tierce de cette demie ſeconde, qui en contiẽt 30, en la premiere deſquelles il fait $\frac{1}{25}$ de pouce: en la 2, $\frac{3}{25}$ de pouce; en la 3, $\frac{5}{25}$; en la 4, $\frac{7}{25}$, & ainſi de ſuite ſelon les nombres impairs iuſques à la 30, ou derniere tierce, pendant laquelle il fait $\frac{59}{25}$ de pouce, comme il en feroit $\frac{61}{25}$ dans la 31 ſuiuante. Or puis que cette viſteſſe croiſt toujours en proportion Arithmetique en ajoûtãt toujours vn meſme nombre au nombre precedent, ie concluds que ſi l'on prend le milieu de la 30, & de la 31 tierce, qui eſt la fin de la demie ſeconde, on aura auſſi le milieu de $\frac{59}{25}$ & $\frac{61}{25}$, c'eſt à dire $\frac{60}{25}$ de pouce, ou 2 pouces $\frac{2}{5}$, que le mobile fait en vne tierce priſe partie deuant, & partie apres la fin de la demie ſeconde, à ſçauoir 30$''''$ deuant, & autant apres. Et ſi l'on multiplie 2 pouces $\frac{2}{5}$ par 30$''''$, qui ſont en la demie ſeconde, on aura 72 pouces, c'eſt à dire les 6 pieds qu'il falloit trouuer en vne demie ſeconde: ce qui monſtre qu'il fait vn pied en 5$''$, & qu'il acquiert iuſtement cette viſteſſe au dernier inſtant de la premiere demie ſeconde, ou au premier inſtant de la ſuiuante.

L'on trouuera la meſme choſe par les demies tierces, tandis que le poids fait $\frac{1}{100}$ de pouce, car il fera $\frac{119}{100}$ dans la 60 demie tierce, & en la 61, $\frac{121}{100}$, & conſequemment il fera $\frac{120}{100}$, ou vn pouce & $\frac{1}{5}$ en 15$''''$ deuant, & apres la fin de la demie ſeconde: or ſi l'on multiplie 1 $\frac{1}{5}$ pouce par 60 demies tierces qui ſont dans vne demie ſeconde, l'on aura 72 pouces, ou 6 pieds.

D'où il eſt aiſé de conclure que la viſteſſe des poids va à l'infini, tant vers la fin que vers le commencement de leur cheute; & que l'on peut diminuër la viſteſſe en vne raiſon donnee, ſi l'on remonte vers le commencement, comme on l'augmente en deſcendant vers la fin: par exemple le poids fait $\frac{1}{5}$ de ligne en 50$''''$, & vne ligne dans les 50 qui ſuiuent. Il fait $\frac{1}{90000}$ de pouce, ou $\frac{1}{7500}$ de ligne dans vne quatrieſme, & s'il continuoit en cette viſteſſe il ne feroit qu'vn pied en 5$'$. En 20

quintes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quintes il fait $\frac{1}{81000}$ de pouce, & ne feroit qu'vn pied par ce mouuement dans vn quart d'heure.

Or il s'enſuit de tout ce diſcours que la viſteſſe des mobiles ne s'augmente qu'en la meſme façon des temps, car ſi apres vne demie ſeconde la viſteſſe eſt comme 6, à la fin d'vne ſeconde elle ſera comme 12, & à la fin d'vne ſeconde & demie elle ſera comme 18, &c. Mais ſi l'on veut trouuer ſans cette ſupputation l'eſpace que feroit le poids s'il n'augmentoit point ſa viſteſſe depuis le premier moment, il faut prendre la raiſon de l'autre moment qu'on cherche, & de celuy dont on ſçait la viſteſſe: par exemple, nous ſçauons que le poids ne faiſant pas plus de chemin en chaque cinquieſme minute qu'il en fait en la premiere de ſa cheute, il ne feroit qu'vn pied en 5 heures; ſi ie veux ſçauoir en quel temps il feroit vn pieds'il n'alloit pas plus viſte qu'au milieu de la premiere ſixieſme, ie multiplie les 5 heures par 60, qui eſt la raiſon, ou la difference d'vne 5 à vne 6, afin d'auoir 300 heures, ou 12 iours $\frac{1}{2}$ qu'il ſeroit à faire vn pied. Et s'il n'alloit point plus viſte qu'au milieu de la premiere 7, il ſeroit 2 ans & 20 iours à faire vn pied. Par où l'on void qu'en approchant toujours du commencement de la cheute, l'on peut rencontrer vne ſi grande tardiueté de mouuement, que le mobile ne feroit pas l'eſpace d'vne ligne en mille ans, s'il continuoit à deſcendre de la meſme viſteſſe: de ſorte que l'on peut dire qu'il commence ſa cheute par vne tardiueté quaſi infinie, & que le repos peut eſtre conſideré comme vne tardiueté entierement infinie, dont nous parlerons encore apres.

COROLLAIRE I.

Du chemin que feroit le poids dans la derniere demie ſeconde minute, en tombant depuis la ſurface de la terre iuſques à ſon centre.

Si l'on dõne 1145 lieuës, chacune de 15000 pieds, & de plus 4347 pieds au rayon de la terre, cõme nous faiſons, le poids tombera de la ſurface au centre, ſuiuãt nos experiences, & la raiſon doublee des eſpaces aux temps, en 19', 56'' $\frac{1}{2}$: & s'il tomboit de 300 pieds ou de 50 toiſes plus haut que la ſurface, il n'employroit que $\frac{1}{100}$ de ſeconde dauantage: ce qui monſtre qu'il fait 50 toiſes au dernier 100 de ſeconde. Ie dis donc, en $\frac{1}{100}$ de ſeconde il fait $\frac{1}{10000}$ de toiſe, & au dernier centieſme de 1196'' $\frac{1}{2}$ & $\frac{1}{100}$ ou 1196'' $\frac{51}{100}$ il fait $\frac{239101}{10000}$ de toiſe, qui ſont pres de 48 toiſes: mais parce qu'il falloit trouuer 50 toiſes, il y a vn peu plus de $\frac{1}{100}$ de ſeconde auec les 1196'' $\frac{1}{2}$: or cet erreur vient de la racine quarree du demidiametre de la terre, que l'on ne peut trouuer exacte: car en la premiere 100 de la derniere ſeconde le poids fait $\frac{100}{10000}$ moins, à ſçauoir $\frac{239101}{10000}$ en la 119551. 100. des 1196'' $\frac{51}{100}$ qui eſt la premiere 100 de la derniere ſeconde, parce que chaque 100 diminuë de $\frac{1}{10000}$ de toiſe: or tous les eſpaces que fait le poids en chaque 100 de la derniere ſeconde eſtant aſſemblez font $\frac{23920000}{10000}$ de toiſes, c'eſt à dire 4784 toiſes & $\frac{1}{50}$, que fait le poids en la derniere ſeconde: & en la derniere demie ſeconde il fait 2392 $\frac{1}{100}$ toiſes: & lors qu'il tombe ſeulement de la ſurface de la terre, il fait 2392 $\frac{1}{2}$ toiſes en la derniere demie ſeconde de ſa cheute qui dure 1196'' & $\frac{1}{2}$, c'eſt à dire $\frac{1}{100}$ de toiſes moins que lors qu'il tombe de 50 toiſes plus haut: & par conſeqent il fait dans la demie ſeconde que nous cherchions, 4784 toiſes, c'eſt à dire $\frac{1}{50}$ de toiſe moins que s'il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tomboit du haut d'vne tour de 300 pieds. Voyons maintenant ce qui arriueroit à ces cheutes, ſi la terre tornoit en 24 heures, au lieu des Eſtoilles, comme pluſieurs s'imaginent: & puis nous traiterons des autres difficultez qui concernent la viſteſſe ou la tardiueté de toutes ſortes de mouuemens.

COROLLAIRE II.

Où il eſt monſtré en combien de temps vne pierre tomberoit depuis les Eſtoilles, le Soleil, & la Lune, iuſques à la ſurface, ou au centre de la terre.

Ie ſuppoſe que la pierre ſuiue nos proportions, qui monſtrent qu'elle chet 12 pieds dans vne ſeconde, & de 300 pieds en cinq ſecondes. D'où il s'enſuit qu'elle tombera de la ſurface de la terre au centre dans 19′,56″,25‴,9⁗,36′, comme nous auons dit dans le premier corollaire; de la Lune eloignee de 56 demidiam. iuſques au centre de la terre en 2 heures,29′,14″,25, 48: & iuſques à la ſurface en 2 heures 17′,54″,6‴,54⁗, leſquelles eſtant oſtees du nombre precedent, il reſte 1′,20″,18, 54, pour le temps de la cheute qui ſe fait de la ſurface de la terre iuſques à ſon centre.

Le poids tomberoit depuis le Soleil eloigné de 1142 demidiametres iuſques au centre de la terre en 11 heures,13′,56″,48; & iuſques à la Lune eloignee de 56 demid. en 10 heu. 57′,12,54; leſquelles eſtant oſtees de 11 heures 15′,56″,48, il reſte 16′, 43‴,54⁗ pour la cheute depuis la Lune iuſques au centre de la terre. Et du Soleil à la ſurface de la terre, la cheute ſe fait en 11 heures 13′, 38, 57: leſquelles eſtant oſtees de 11 heures 13′,56,48, il reſte 17″,51 pour la cheute depuis la ſurface de la terre iuſques à ſon centre; & pour celle de la Lune à la ſurface, l'on a 16′,26,3.

Le poids en fin tombera des eſtoiles eloignees de 14000 demid. iuſques au centre de la terre en 39 heures,19′,41,57,54: iuſques au Soleil en 37 heures 4′,24, 37,21: & du Soleil au centre en 1 heure 38′, 17, 20, 33. Des eſtoiles à la Lune en 39 heures,14′,58,30: & de là au centre dans 4′,43,27,54: & depuis le Soleil iuſques à la Lune dans 1 heure 33′, 33, 52, 39.

Et ſi l'on deſire le temps exact de la cheute depuis le firmament, l'on a 39 heures,19′,41,58,12. Iuſques à la ſurface, 39 heures 19′,36,54. De la ſurface au centre, 5″,4, 15, c'eſt à dire $\frac{1}{17921}$ de toute la cheute depuis les Eſtoiles iuſques au centre de la terre.

Ce qui monſtre vne eſtrange viſteſſe des poids, ſuppoſé qu'ils gardent toujours vne meſme progreſſion; car ce dernier nombre monſtre qu'vne pierre feroit 1145 lieuës, c'eſt à dire tout le demidiametre de la terre, tandis que le poux ou le cœur bat ſix fois; ce qui eſt quaſi incomprehenſible, & ce qui fait que pluſieurs nient que ce progrez de viſteſſe continuë toujours iuſques au centre. A quoy l'on peut ajoûter que les poids ne deſcendroient peut eſtre pas des Eſtoilles, ſur leſquelles ils demeureroient comme ſur la terre. Mais nous ne pouuons rien conclure de ce qui ſe feroit, puis que nous ne pouuons faire aucune experience de cecy.

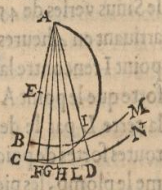
PROP. III.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION III.

Determiner la figure du mouuement des corps pesans qui tomberoient du haut d'vne Tour, ou de telle autre hauteur que l'on voudra, supposé que la terre se meuue, & face chaque iour vn tour entier sur son axe.

Il n'est pas necessaire d'expliquer l'helice que feroit le poids, si son mouuement estoit vniforme comme celuy de la terre, puis que nous auons monstré sa difformité, & son inegalité, laquelle ie suppose maintenant, afin de n'vser point de repetition. Mais afin que cette proposition soit plus agreable, ie veux examiner les pensees de Galilee sur ce sujet, dont il parle depuis la 156 page de ses dialogues : c'est pourquoy ie descrits icy le cercle B I du centre A, qui represente la terre, & prolonge le demidiametre A B iusques à C, afin que B C soit la hauteur de la Tour, laquelle estant portee par la terre sur la circonference B I décrit auec son sommet l'arc C D N. Ie diuise apres le demidiametre A C par la moitié au point E, d'où ie décris le demi cercle C I A, par lequel Galilee dit qu'il est probable que la pierre tombe, si son mouuemẽt est composé du circulaire de la terre, & du droit qui luy est propre : ce qu'il prouue ainsi.

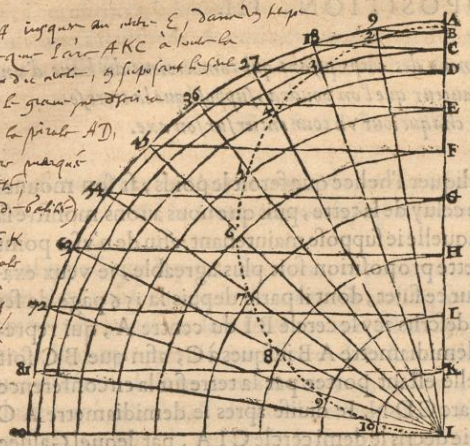


Si dans la circonference C D on marque quelques parties égales, comme C F, F G, H L, & L D, & que des points F, G, H, L, on tire des perpendiculaires au centre A, les parties de ces lignes comprises entre les deux circonferences C D N, & B I M, representent la Tour portee par la terre de C à N : & les points où le diametre couppe ces lignes seront les lieux où la pierre se trouuera de temps en temps en tombant : or ces points s'éloignent toujours de plus en plus du haut de la Tour, c'est pourquoy le mouuement droit de la pierre au long de la Tour se monstre toujours plus augmenté, & plus violent. Et parce que l'angle D C I est infiniment aigu, l'éloignement de la surface C F D, ou du haut de la Tour est tres-petit au commencement, & consequemment le mouuement de la pierre est d'autant plus lent qu'il est plus proche du C, ou du repos, & ~~qu'elle~~ va plus viste vers le centre A, qu'en nul autre lieu.

Or il faut examiner cette belle pensee de Galilee, afin de voir si le mouuement de la pierre, qui nous semble perpendiculaire, peut estre circulaire, & égal à celuy de la terre, comme le demicercle B I A est égal au quart du cercle C N. Nous auions déja consideré cette mesme ligne auant que d'auoir vû ses dialogues ; mais puis qu'il met la cheute des poids en raison doublee des temps, comme nous auons fait, à laquelle la raison des Sinus verses des arcs égaux est quasi semblable, principalement au commencement de la cheute lors qu'ils sont petits, il est aisé de monstrer que la cheute des pierres ne peut se faire par le demicercle B I A : ce que ie demonstre par l'autre figure qui suit, à sçauoir A, 90, L, dans laquelle les arcs representent le tẽps, & les sinus verses l'espace de la cheute ; c'est pourquoy lors que le lieu d'où tombe le poids, à sçauoir A, sera porté par le mouuement iournalier iusques à 9, qui signifie 9 degrez, ce qui se fera en 36′ d'heure, le poids sera en B, & partant sera au point du demicercle 2, c'est à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dire au lieu où la perpendiculaire 9 L coupe l'arc descrit du point B : & quand A sera au point 18, ce qui arriuera dans vne heure, & 12', la pierre sera au point 3, c'est à dire au lieu où l'arc venant de C coupe la perpendiculaire 18 L, car l'espace 18, 3, est égal à l'espace de la cheute A C, & au Sinus verse de l'arc A 18, qui marque le temps.



De mesme quand le point A est porté iusques à 27, le poids sera iusques à D, d'où le quart de cercle estant tiré il rencontre la perpendiculaire 27 L au point 4. Lors qu'A sera en 45, ce qui arriuera en 3 heures, la pierre sera au point 5, qui est le lieu, où l'arc tiré du point F (lequel est le terme de la cheute du poids A F, car c'est le Sinus verses de 45 degrez) coupe la perpendiculaire 45 L. Et partant le poids arriuant en 4 heures 48' à 72, le Sinus verse de 72 degrez est A I, & l'arc tiré du point I rencontre la perpendiculaire 72 L au point 9, qui est le lieu du poids ; de sorte que le point A estant en 90, le poids sera arriué dans 6 heures au centre de la terre L par le demidiametre. A 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, L : D'où il s'ensuit que toutes sortes de poids de pesanteur & matiere suffisante pour vaincre l'air comme le plomb, les pierres, le bois, &c. doiuent tomber au centre de la terre en 6 heures, de quelque distance que ce soit, par exemple aussi bien d'vne lieuë prez du centre, que depuis la Lune ; ce qui est impossible, si les poids commencent leur mouuement d'vne vistesse égale en toutes sortes de lieux, & s'ils gardent toujours la proportion dont nous auons parlé : de sorte que pour verifier la cheute precedente, il faudroit que le poids descendist d'autant plus lentement qu'il tombe d'vne hauteur moins éloignee de son centre, comme il arriue au plomb suspendu à vne longue chorde, dont le mouuement est quasi imperceptible quand on le tire fort peu hors de sa ligne de direction, parce qu'il est fort peu violenté, & ne desire pas changer de lieu auec tant de violence que lors qu'on l'élongne dauantage de son centre.

Car l'on peut respondre la mesme chose pour les poids éloignez de la terre, & dire qu'ils reuiennent toujours à ce centre dans vn temps égal, comme fait le plomb attaché à la chorde, dont nous parlerons apres : & mesme l'on peut aioûter que l'égalité des retours au centre de la terre est plus exacte que celles des retours du plomb, parce que la chorde l'empesche vn peu, or la pierre qui tombe droit au centre n'a point cet empeschement : & ce temps de la cheute de la pierre au centre seroit toujours de 6 heures, encore qu'elle ne tombast que d'vn pied de haut à son centre, suiuant les hypotheses precedentes.

Quoy qu'il en soit, il est impossible d'en faire les experiences, qui conuainquent du contraire, dautant que quelques hauteurs que l'on prouue, la difference des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce des viſteſſes ſera ſi petite, que nulle induſtrie humaine ne la peut apperceuoir, non plus que la difference de la raiſon doublee des eſpaces au temps de la cheute, d'auec celle des ſinus verſes des arcs doubles; car le rayon eſtant 10000, le ſinus verſe de 15′, qui ſe font dans 1′ par le mouuement iournalier, eſt vn, celuy de 30′ eſt 4, & celuy de 45 eſt 9. Or nous ne ſçaurions icy obſeruer de cheute dans 1′ d'heure, & encore moins en 2″; car en 1′ le poids feroit 7200 toiſes, & & 28800 en 2″; & neantmoins la raiſon des eſpaces eſt exactement double de celle des temps en cette diſtance, encore que ce ſoit la raiſon des ſinus verſes aux arcs. Mais ſi l'on continuë plus auant, ou que l'on ſoit plus pres du centre, l'on y trouuera vne difference manifeſte, & la raiſon des ſinus verſes aux arcs ſera toujours moindre que la raiſon doublee des eſpaces aux temps: quoy que nous ne puiſſions ſçauoir la vraye proportion que garderoit le poids iuſques au centre, & que l'on puiſſe ſouſtenir que c'eſt celle des ſinus verſes à leurs arcs. Neantmoins puis que la raiſon doublee eſt la plus aiſee, il vaut mieux s'en ſeruir que de l'autre, car l'on ne peut s'y meſprendre ſur la ſurface de la terre.

Or auant que de paſſer outre, il eſt bon de remarquer que ce qui nous a fait conſiderer cette cheute par le demicercle, eſt qu'ayant ſuppoſé le mouuement iournalier de la terre, & que le poids eſtant porté du point A au point 18 en la ligne perpendiculaire 18 L, auſſi pres du centre L que le point C, qui eſt touché par la ligne 18 C, parallele à l'horizon du lieu du mouuement de la cheute 90 L, & ayant ſeulement conſideré la cheute dans la perpendiculaire A L, à proportion que l'arc A 9, 18, 27, &c. ſe courbe; de ſorte qu'eſtant arriué au point 90, la ligne qui en eſt tiree perpendiculairement ſur A L finit au centre de la terre, (mais à cauſe que le poids ne demeure pas en la ligne A L, parce qu'elle ſuit le mouuement iournalier, quand le lieu d'où le poids tombe eſt arriué au point 27, apres que l'on a tiré de ce point vne perpendiculaire ſur A L, qui la touche au point D, & qui monſtre la cheute du poids, tandis que la terre a fait l'arc A 27, ie tire vn arc du point D, le meſme centre L demeurant toujours le lieu où l'arc rencontre la perpendiculaire tiree du point 27 au centre, à ſçauoir 4, eſt le lieu du poids, à raiſon qu'il a trouué l'arc D 4, & apres auoir marqué pluſieurs lieux egalement diſtans ſur le quart du cercle A 90,) & tiré des lignes perpendiculaires coupees de pluſieurs autres moindres quarts de cercle, ſelon les lieux où la premiere ligne A L eſt coupee, & de plus la ligne qui marque la cheute eſtant tiree par les perpendiculaires, & & par les arcs qui s'entre-coupent, nous auons en fin trouué que cette ligne eſtoit vn demicercle parfait, & que les arcs paralleles au quart de cercle A 90 ſont eloignez l'vn de l'autre d'vne proportion fort proche de la double, & ſi ſemblable aux arcs eloignez du centre L, que l'on n'en peut remarquer la difference par aucune obſeruation.

Mais apres auoir examiné cette matiere plus à loiſir, nous auons trouué qu'il eſtoit impoſſible ſuiuant nos experiences, & l'vne ou l'autre deſdites proportions, qu'vn poids fuſt ſix heures à deſcendre de la ſurface de la terre iuſques au centre, & que de meſme que noſtre penſee n'eſtoit pas de grande conſideration pour prouuer la cheute des corps peſans par le mouuement circulaire, ~~à ſçauoir meſure que l'arc approche de la ligne horizontale 90 L~~, auſſi la route de la cheute en demicercle, laquelle nous auons deſcrit par le moyen expliqué cy-deuant,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne pouuoit estre deffenduë, parce qu'elle tire apres soy de grandes absurditez qu'il faut examiner dans la proposition qui suit.

PROPOSITION IV.

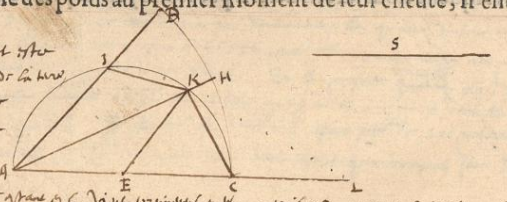
Monstrer qu'il est impossible que les corps pesans descendans iusques au centre de la terre, describent le demi cercle precedent; & donner la ligne par laquelle ils descendroient, si la terre tournoit en 24 heures autour de son essieu.

Nous auons dit cy-dessus, que si le poids tomboit en six heures de quelque lieu que ce fust, il seroit necessaire qu'il eust diuers degrez de vistesse, selon les diuerses distances du centre d'où on le lairroit cheoir; & consequemment estant à la Lune esloignee de 58 demidiametres terrestres, ou de 66666 lieuës du centre de la terre, il feroit 820 lieuës en 36′ d'heure, puis que la terre feroit 9 degrez en 36′. Or le sinus verse de 9 degrez est 1230, le rayon estant de 100000, donc si le rayon est 66666, le sinus verse sera 820 lieuës; & si le rayon est egal au demi-diametre de la terre, c'est à dire à 1145½ lieuës, le sinus verse de 9 degrez sera 14⅒, & partant le poids ne deuroit faire que 14⅒ lieuës en 36′: & neanmoins il tombera suiuant nos experiences, & la raison doublee 3732 lieuës, & 1200 toises pendant ledit temps.

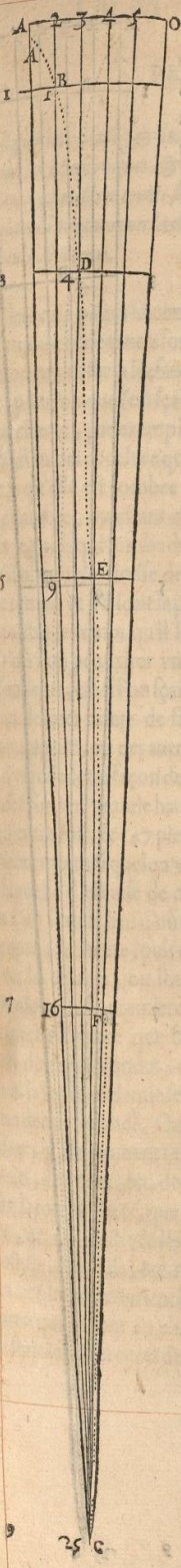
Le poids chet 108 pieds en 3″, comme monstrent toujours les experiences tres-exactes; & neanmoins s'il deuoit tomber en 6 heures au centre, il ne feroit que 4 poulces & 11 lignes: car en 3″ la terre fait 45″, dont le sinus verse est 238, le rayon estant 10000000000; & si ce rayon donne 238,17181818 pieds donneront 4 poulces, 11 lignes: qui est vne difference si remarquable, qu'il n'y a nul sujet de douter qu'vn poids ne peut estre 6 heures à tomber au centre. Or puis qu'il tombe 108 pieds au lieu de 4 pouces, 11 lignes, il deuroit estre 48″ & ½ à tomber, selon cette supposition: car si 17181818 pieds donnent 108 pour le sinus verse, 10000000000 donneroit 6285⅒, qui ostez du rayon, il reste 9999937143⁄10 pour le sinus du complement que la terre torne pendant la cheute, qui se fait en 48″½, qui est vn temps trop long & trop different de 3″, pour ne pas inferer les absurditez qui suiuent vne telle hypothese; car l'experience monstre qu'il fait 263½ fois plus de chemin, qu'il ne feroit en supposant la cheute depuis la surface de la terre iusques au centre en 6 heures, puis que 4 poulces & 11 lignes sont autant de fois en 108 pieds: & pour faire vn chemin egal, il employroit 16⅝ fois plus de temps qu'en suiuant la raison doublee, & l'experience, puis que 3″ sont autant de fois en 48″½, & que cette disproportion de temps respond fort bien à celle des espaces car 1 à 263 est à peu prez en raison doublee de 1 à 16⅝.

Or il est aisé à conclure de tout ce discours, que Galilee s'est contenté d'auoir vne proportion de cheute qui luy sembloit s'accorder auec les apparences, & que pensant dauantage aux belles correspondances & consequences qu'il en tiroit, il n'a pas approfondi cette matiere, attendu qu'il n'est pas croyable qu'vn tel homme se fust tellement mespris, s'il eust examiné de plus pres la cheute des poids, suiuant les experiences qu'il a fait luy-mesme.

Mais passons outre, afin de voir si l'on peut connoistre quelque difference en la vistesse des poids au premier moment de leur cheute, si elle estoit inegale, comme



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



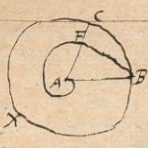
comme l'on peut la suppoſer. La plus grande difference que nous puiſſions auoir touchant l'eloignement du centre eſt tout au plus de $5\frac{1}{2}$ lieuës, ou de 81818 pieds de Roy; & neanmoins ſi on prend la cheute de l'vn & de l'autre lieu pédant 3″, l'on ne trouuera nulle difference ſenſible; car eſtant eloigné de $1145\frac{1}{11}$, ou 17181818 pieds, le poids fera 4 pouces 11 lignes en 3″, & ſi l'on s'approchoit de $5\frac{1}{2}$ lieuës, afin d'eſtre à 1140 lieuës, ou 17100000 pieds du centre, le poids ne feroit auſſi que 4 pouces 11 lignes en 3″, car la difference eſt ſeulement en ce qu'au premier il y a $\frac{380}{1000}$ de lignes, & au ſecond $\frac{97}{1000}$. Si l'on prenoit la cheute qui ſe fait en 36″ d'heure, eſtant eloigné de $1145\frac{1}{11}$ lieuës, il feroit 14 lieuës $\frac{1}{10}$ peu moins, & 14 lieuës $\frac{1}{10}$ eſtant eloigné de 1140 lieües: ce qui n'eſt nullement obſeruable en de ſi grandes diſtances.

En 48″ il deuroit tomber 104 pieds, 8 pouces, 1 ligne $\frac{1}{4}$, eloigné du centre de $1145\frac{1}{11}$, & 104 pieds 2 pouces, 2 lignes, c'eſt à dire demi pied moins, eloigné de 1140 lieües: car comme 10000000000 eſt à 609243 ſinus verſe de 12′, qui eſt l'arc que feroit la terre en 48″, de meſme le rayon de la terre 17188818 pieds eſt à $104\frac{1}{3}$ pieds, & conſequemment le rayon diminué de 5 lieües $\frac{1}{2}$, c'eſt à dire 17100000, à $104\frac{1}{10}$ pieds. Or cette petite difference ne peut-eſtre apperceüe, quelque diligence & remede qu'on y puiſſe apporter, encore qu'elle fuſt de 4 pieds; car ſi le poids fait 108 pieds en 3″, il fera 104 pieds en 5 demi ſecondes & $\frac{11}{10}$, ou en $2''\frac{4}{10}$, c'eſt à dire 3‴,36⁗ moins, qui eſt vn temps qui ne tombe pas ſous l'obſeruation.

Il eſt donc éuident que le mobile ne tomberoit pas de la meſme façon que s'il euſt demeuré au lieu d'où il fuſt tombé, c'eſt à dire d'vne cheute circulaire, & conſequemment qu'il ne feroit pas autant de chemin que s'il fuſt demeuré ſur le haut de la tour, & qu'il n'auroit pas vn mouuement vniforme & egal, comme Galilee s'eſt imaginé; car nous auons monſtré clairement qu'vn poids ne peut cheoir de la ſurface au centre en 6 heures, comme il ſeroit neceſſaire, & que ſuiuant nos experiences, & la raiſon doublee, ou celle des ſinus verſes aux arcs, il arriuera au centre en 19′,56″ $\frac{1}{2}$, pendant que la terre fera 4 degrez, 59′ $\frac{1}{4}$: & ſi l'on ſuit l'experience de Galilee, il ira au centre en 25′ $\frac{1}{2}$, tandis que la terre fera 6 degrez 22′ $\frac{1}{2}$, & partant il

I

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



decrira la ligne courbe A B D E F C, qui eſt grandement differente non ſeulement du demicercle, mais de quelque partie de cercle & d'arc que l'on voudra : car ſi l'on oſte la portion A B D, le reſte n'eſt guere different d'vne ligne droite, comme l'on void particulierement dans la portion E F C : or cette ligne ſe decrit en cette ſorte.

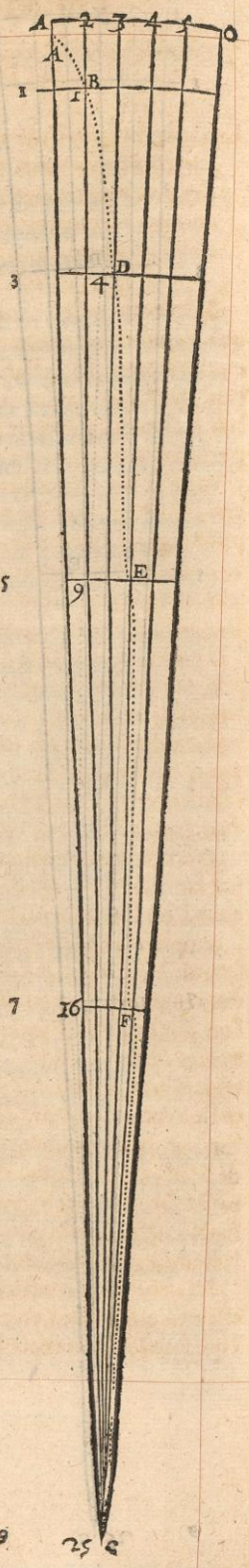
Ie tire la ligne droite A C qui repreſente le demidiametre de la terre, dont C eſt le centre, & puis ie mene la ligne C O, qui fait auec A C vn angle de 6 degrez 22′ ½, car ſi la ligne A C eſt 100000, la ligne A O ſera 11178 : Et puis ie diuiſe l'arc A O en 5 parties egales, dont chacune a vn degré 16′ ½, & la ligne A O en 5 parties inegales, dont la premiere en a vne, la ſeconde 3, la troiſieſme 5, la quatrieſme 7, & la derniere 9, qui ſont en tout 25, c'eſt à dire le quarré de 5 : & par les ſections ie tire des arcs iuſques à la ligne O C : de ſorte que pendant que la terre torne & fait l'arc A 2, le poids tombe iuſques à B en 5′, 6″ : & faiſant l'autre arc 2, 3, en 5′, 6″, il tombe de B à D, c'eſt à dire 3 fois dauantage, & puis en pareil temps il fait D E, qui contient 5 parties ; & tandis que la terre fait l'arc 4, 5, le poids tombe l'eſpace E F, & puis F C, &c. en augmentant ſa viteſſe en raiſon doublee des temps.

Si le poids tomboit de 373248 lieües, c'eſt à dire de 326 demidiametres terreſtres, il arriueroit en ſix heures au centre, & la ligne de ſa cheute decriroit vne figure fort proche du demi cercle, ſuppoſé que la proportion fuſt en raiſon doublee : mais ſi elle eſtoit comme les ſinus verſes aux arcs, il feroit vn demi cercle parfait : & hors de cette diſtance il feroit vne helice, ſi l'eloignement eſt plus grand que 326 demidiametres ; ce qu'il eſt facile de demonſtrer, comme nous auons déja fait ailleurs. Et l'on peut encore voir pluſieurs ſupputations que i'ay fait ſur ce ſujet dans le liure *De Cauſis ſonorum*, dans la 24, & 27 propoſition.

COROLLAIRE.

L'on peut conclure de cette propoſition, que toutes les penſees & les experiences de Galilee ne fauoriſent nullement le mouuement iournalier de la terre : & que les poids ne tomberoient iamais en demicercle, meſme de la diſtance que nous auons ſuppoſee, que lors qu'ils ſeroient ſous l'Equateur, & qu'ils tomberoient ſeulement en ligne droite ſous les Poles.

PROP. V.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION V.

Expliquer les vtilitez, & les Pratiques qui se peuuent tirer des propositions precedentes pour les Mechaniques, & pour plusieurs autres choses, & particulierement comme l'on peut mesurer toutes sortes de hauteurs par les cheutes des poids, & comme l'on peut aysément trouuer la cheute dans vn temps donné, & le temps requis quand la cheute est connuë.

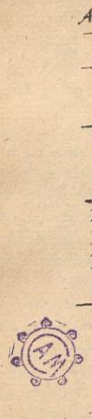
Si les corps pesans suiuent toujours la proportion dont nous auons parlé, lors qu'ils tombent de toutes sortes de hauteurs, comme il arriue dans les hauteurs que nous auons sur la surface de la terre, l'on peut dire de quelle hauteur ils tombent, pourueu que l'on sçache le temps de leur cheute, & du premier espace de ladite cheute, par exemple si l'on sçait qu'vne boule a employé 30‴ à faire 3 pieds, il faudra conclure qu'elle est tombee de 48 pieds en 2″, & si elle employe 3″ &¦, qu'elle est tombee de 147 pieds: de sorte qu'vn homme enfermé dans vne chambre, ou estant au milieu d'vn puits, d'vne carriere, &c. & voyant passer le poids qui tombe deuant ses yeux, peut dire de quelle hauteur il est tombé, s'il obserue la viteſſe de sa cheute, & quel chemin il fait en 30‴, ou dans vn autre temps: & s'il sçait la profondeur du lieu, dans lequel se fait la cheute, il connoistra le temps qu'il luy faut pour acheuer son chemin.

D'où l'on peut tirer vne nouuelle maniere de mesurer les hauteurs, & les profondeurs, car si l'on sçait le temps de sa cheute, ou du moins le chemin qu'il fait au dernier temps de sa cheute, l'on connoistra la hauteur de la tour, de la voûte, du puits, ou des autres lieux d'où il tombe: quoy qu'il ne soit pas à propos d'vser de cette façon de mesurer les hauteurs, parce que l'on peut aysément s'abuser sur vne grande hauteur, de 3 ou 4 pieds, ou toises, & dauantage, attendu qu'entre 108, & 147 pieds il n'y a qu'vne demie seconde de difference.

Neantmoins si quelqu'vn s'en veut seruir ie mets icy vne table en sa faueur, par laquelle il est aisé de connoistre le temps de la cheute d'vn corps donné, quand on sçait le lieu d'où il tombe, & le lieu d'où il tombe, lors qu'on sçait le temps de sa cheute, puis qu'il faut seulement doubler la raison des temps pour sçauoir les espaces, ou sous-doubler la raison des espaces pour connoistre celle des temps. Or la premiere colomne contient 30 demies secondes, afin que l'on sçache l'espace que fait le poids en tombant dans chacune des 30 premieres demies secondes, c'est à dire dans la premiere demie seconde minute, dans la seconde demie seconde, ou dans les autres qui suiuent iusques à la trentiesme demie seconde. Car ce temps suffit pour toutes les hauteurs & les profondeurs qui se peuuent rencontrer, dautant que nous n'auons point de tours, de puits, de mines, &c. dont la hauteur soit de plus de 2700 pieds, ou de 450 toises: la tour d'Vtrec, que l'on tient l'vne des plus hautes du monde, n'a qu'vne stade, ou 125 pieds: & les carrieres, & cauernes les plus profondes d'où se tire la hoüille, l'ardoise, &c. n'ont tout au plus que 250 toises, ou 1500 pieds

La 2 colomne contient les nombres impairs, qui monstrent la proportion des cheutes qui se font en chaque demie seconde, car tous les nombres impairs (qui sont les differences des nombres quarrez) donnent les cheutes particulie-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



res de toutes les demies secondes: ce qui arriuera semblablement si l'on fait des tables pour les secondes, & pour les premieres minutes, ou mesme pour les heures.

Mais i'ay dressé celles-cy pour les demies secondes, parce que les poids descendent assez notablement dans vne demie seconde, c'est à dire dans la 120 partie d'vne minute; quoy que l'on en puisse faire d'autres pour les tierces, & les quartes, & pour les millieſmes parties des secondes, &c. en suiuant toujours le mesme ordre, & la mesme proportion des nombres.

La 3 colomne garde la mesme proportion que la 2, dautant qu'elle procede de la multiplication de la 2, car le poids descend 3 pieds dans la premiere demie seconde. Mais si l'on fait vne table dont l'vnité soit le premier espace qui se fait dans vn temps donné, par exemple si au lieu de 3 pieds on prend vne demie toise, la 2 colomne donnera l'espace de la cheute faite en chaque temps, sans qu'il soit necessaire d'vser de la 3 colomne; de sorte que le 2 nombre de ladite 2 colomne, à sçauoir 3, monstrera que le poids chet 3 demies toises, & le 2 nombre 5, qu'il chet 5 demies toises.

Il arriue la mesme chose, si l'on diuise chaque seconde en 12 parties, pour sçauoir la hauteur d'ou tombe le poids dans chaque 12 partie de seconde, comme l'on void dans cette petite table, qui fait voir qu'il tombe d'vn pouce de haut dans la premiere douziesme; de 3 dans la seconde douziesme partie, de 5 dans la troisiesme douziesme, &c. & consequemment qu'il chet de 4 pouces dans 2 douziesmes, de 9 dans 3, & de 36 pouces dans 6 douziesmes, c'est à dire de 3 pieds dans la premiere demie seconde; de sorte que cette petite table finit où commence la grande qui suit, & qui contient trente demies secondes, c'est à dire 15″, qui valent ¼ de minute d'heure, ou la 240 partie d'vne heure.

Table des cheutes.

1	1	1
2	3	4
3	5	9
4	7	16
5	9	25
6	11	36

La 4 colomne monstre combien le poids descend dans toutes les demies secondes prises ensemble: par exemple combien il chet dans les 2, 3, ou 4 demies secondes, c'est à dire dans vne, vne & demie, ou deux secondes: car si l'on veut seulement sçauoir les secondes entieres, il faut toujours prendre le double des nombres de la premiere colomne. L'on sçaura donc qu'il descend 300 pieds en 5″, parce que 300 pieds sont dans la 4 colomne, vis à vis du 10 de la premiere, lequel vaut 10 demies secondes, ou 5″: & le 30 ou dernier nombre de la 4 colomne monstre qu'il descend 2700 pieds dans 15″, ou dans 30 demies secondes, qui sont marquees à la fin de la 1 colomne, dont les nombres suiuent continuellement l'ordre naturel, & marquent le temps des cheutes.

Ceux de la 2 colomne estant ajoûtez ensemble font les quarrez: car 1 & 3 font le premier nombre quarré, à sçauoir 4: 1, 3, & 5 font le 2 quarré 9: 1, 3, 5, & 7 font le 3 quarré 16, & ainsi des autres iusques à l'infini, dont chacun donne la cheute de chaque demie seconde quand on les prend pour demies toises; si on veut les cheutes en pieds de Roy, la 3 colomne les contient: mais ceux de la 4 colomne aioûtent les espaces qui sont separez dans la 3.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table des cheutes.

I	II	III	IV
1	1	3	3
2	3	9	12
3	5	15	27
4	7	21	48
5	9	27	75
6	11	33	108
7	13	39	147
8	15	45	192
9	17	51	243
10	19	57	300
11	21	63	363
12	23	69	432
13	25	75	507
14	27	81	588
15	29	87	675
16	31	93	768
17	33	99	867
18	35	105	972
19	37	111	1083
20	39	117	1200
21	41	123	1323

Table des cheutes.

I	II	III	IV
22	43	129	1452
23	45	135	1587
24	47	141	1728
25	49	147	1875
26	51	153	2028
27	53	159	2187
28	55	165	2352
29	57	171	2523
30	59	177	2700

Or l'on peut continuer cette table iuſques à l'infini: quoy qu'il ſoit aſſez aiſé de trouuer tous les eſpaces des cheutes ſans s'obliger aux tables: par exemple, ſi l'on veut ſçauoir la hauteur dont ils tombent en deux fois autant de temps qu'il en eſt contenu dans cette table, il faut ſeulement quadrupler le dernier nombre, à ſçauoir 2700 pieds, ou 450 toiſes, & l'on aura 1800 toiſes pour la cheute d'vne demie minute: & ſi l'on veut ſçauoir la cheute d'vn temps triple, il faut doubler la raiſon d'vn à 3 pour auoir celle d'vn à 9, lequel multipliant 450 toiſes donne 4050 toiſes: & l'on aura par meſme moyen 7200 toiſes pour la cheute d'vne minute entiere, en doublant la raiſon d'vn à 4 pour auoir celle d'vn à 16, lequel multipliant 450 toiſes, donne 7200 toiſes, qui ſont quaſi 3 lieuës.

Et ſi l'on veut trouuer l'eſpace que fait le poids dans la derniere demie ſeconde, il faut chercher le nombre impair qui reſpond à la 120 demie ſeconde, à ſçauoir $\frac{1}{120}$ de minute, c'eſt à dire le nombre 299, lequel eſtant multiplié par 3 donne 717 pieds, ou 119½ toiſes, que fait le poids à la derniere demie ſeconde de ſa cheute d'vne minute d'heure.

Or il eſt tres-aiſé de trouuer tel nombre impair que l'on voudra pour ſçauoir le chemin que fait le poids, parce qu'il faut ſeulement doubler le nombre des demies ſecondes, & oſter vn de la ſomme 120, dont le double eſt 240, duquel vn eſtant oſté, il reſte 239, par lequel il faut multiplier l'eſpace de la cheute qui ſe fait dans la premiere demie ſeconde, c'eſt à dire qu'il faut multiplier 239 par 3.

Ie donne encore l'exemple de la cheute d'vne heure, que l'on aura en doublant la raiſon d'vn à 60, & en multipliant 60 par ſoy-meſme pour auoir 3600, qu'il faut encore multiplier par la cheute d'vne minute, c'eſt à dire par 7200 toiſes, afin d'auoir 25920000 toiſes, ou 10368 lieuës pour le chemin que feroit le poids dans vne heure.

Et pour trouuer le chemin qu'il fait dans la derniere demie ſeconde, il faut prendre le nombre impair qui luy reſpond, à ſçauoir 14399, qui eſt le double, moins vn, du nombre des demies ſecondes d'vne heure, à ſçauoir de 7200: car ce nombre multiplié par 3, ſuiuant la table precedente, donne 43197 pieds, ou 7199½ toiſes pour la cheute de la derniere demie ſeconde d'vne heure. Ce qui ſera plus aiſé à trouuer, ſi l'on reduit les pieds en toiſes, car la moitié de la racine quarree de l'eſpace donnera les ſecondes: par exemple, ſi l'eſpace eſt de deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lieuës, il faut les reduire à 10000 demi toiſes (parce que nous faiſons la lieuë de 15000 pieds de Roy) dont la racine eſt 100 demies ſecondes, & ſa moitié eſt 50, qui donne 50″ pour le temps que la pierre employroit à tomber de 2 lieuës de hauteur. Il eſt encore plus aiſé de dire combien le poids fera de chemin dans tel temps donné que l'on voudra, parce que le quarré du temps que l'on aura pris donnera l'eſpace: par exemple, l'on ſçaura le chemin qu'il fait en 10 demies ſecondes, en quarrant 10 pour auoir 100 demi toiſes, ou 300 pieds.

I'aioûte vne autre vtilité pour les Mechaniques, à ſçauoir que l'on peut connoiſtre la force de la percuſſion, ou du coup, ſi elle depend de la viſteſſe du mouuement des corps qui frappent, & que l'on peut ſçauoir le lieu d'où les marteaux doiuent tomber pour faire tel effet que l'on voudra; & conſequemment d'où ils ſont tombez lors qu'on void leur effet. Et ſi le ſon eſt dautant plus fort ou plus aigu que le mouuement eſt plus rapide, l'on peut ſçauoir d'où le poids tombe, & la force qu'il aura en tombant, par le moyen du ſon qu'il produira; ou bien l'on peut ſçauoir le meſme ſon, ſi l'on connoiſt le mouuement ou l'effet du coup: par exemple, l'on peut determiner de quelles hauteurs doiuent deſcendre quatre boules egales en groſſeur pour faire les quatre parties de la Muſique au lieu où elles ſe rencontreront: mais il eſt neceſſaire de les laiſſer tomber de differentes hauteurs les vnes apres les autres, comme ie monſtre à la fin du liure des Diſſonances, où ie donne les lieux d'où elles doiuent tomber pour faire toutes les Conſonances.

L'on peut en fin receuoir pluſieurs autres contentemens de cette ſpeculation, en comparant les differentes viſteſſes des cheutes auec les autres mouuemens de la nature; par exemple, ſi l'on determine la viſteſſe d'vn boulet d'artillerie, d'vne fleche, ou de tel autre miſſile que l'on voudra, ou du vol des oiſeaux, des vents, des foudres, &c. l'on trouuera aiſément les lieux d'où les poids doiuent tomber pour aller auſſi viſte que leſdits miſſiles, & autres mobiles, ou pour aller moins viſte ſelon la raiſon donnee: par exemple, ſi la bale d'arquebuſe allant toujours de meſme viſteſſe fait 1727 demitoiſes dans vne demie ſeconde, la pierre doit tomber de 149 lieuës, & 748 toiſes pour faire vn eſpace eſgal dans vne demie ſeconde: or elle employroit 7′, 12″ à faire ce chemin, c'eſt à dire 864 demies ſecondes: & elle feroit 863¼ toiſes dans la derniere demie ſeconde.

Mais pour faire ce calcul, il faut ajoûter vn à 1727, & en prendre la moitié, c'eſt à dire 864 demies ſecondes, ou 432″, car le poids fait 2 toiſes en vne premiere; & partant il en fera 373248 en 432″, c'eſt à dire le double du quarré de 432. Où l'on doit premierement remarquer que la derniere demie ſeconde donne toujours autant de toiſes que ſon nombre, moins vne demie toiſe, comme l'on void dans la table, où la 30 demie ſeconde fait 29 toiſes & demie, c'eſt à dire demie toiſe moins que 30.

En ſecond lieu, que la derniere ſeconde fait vne toiſe moins que le double de ce que fait la derniere demie ſeconde en temps pareil; car ſi l'on prend 15″ de temps, on trouuera qu'en la derniere ſeconde le poids tombe 58 toiſes, & dans la derniere demie ſeconde 59 demies toiſes. C'eſt pourquoy ſi la bale d'arquebuſe fait 1726 toiſes en vne ſeconde, c'eſt à dire vne toiſe moins que le double de 727 demitoiſes, il faudra que la pierre tombe de la hauteur ſuſdite pour faire cet eſpace en vne ſeconde. Et pour en faire la ſupputation, il faut prendre la moitié de

1726

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1726 pour reduire les 2 toises que le poids fait dans vne seconde à l'vnité, car cette moitié est 863, auquel il faut ajoûter 1, & en prendre encore la moitié pour auoir 432 ½, comme nous auons fait cy-deuant.

COROLLAIRE.

Ie laisse plusieurs autres vtilitez que chacun peut inferer de ces experiences, ausquelles l'on en peut ajoûter d'autres; & seray bien aise qu'on les fasse encore apres moy, afin que l'on descouure plusieurs secrets de la nature, & que l'on trouue la raison de cette proportion des viteſſes, ou que l'on determine en quel lieu chaque poids commence à la diminuer en tombant, & où il trouue le point où quelques-vns croyent qu'ils n'augmentent plus leur viteſſe, & qu'ils vont depuis là iusques au centre d'vn egal mouuement: quoy que ie touche ces difficultez en d'autres lieux. Or puis que nous auons discouru si exactement de la cheute des poids, il est à propos d'examiner vne autre pensee excellente que Galilee attribuë à Platon, & qu'il semble luy-mesme suiure & embrasser auec vn grand contentement, puis qu'elle depend des cheutes & des experiences, dont il demeure d'accord; c'est pourquoy i'aioûte la proposition qui suit.

PROPOSITION VI.

Determiner si les Astres sont tombez d'vn mesme lieu par vn mouuement droit, qui se soit changé dans le mouuement circulaire qu'ils ont maintenant, comme Galilee s'imagine auec Platon, auquel il attribuë cette opinion; & donner la maniere de supputer leurs cheutes, leurs distances, & leurs mouuemens circulaires.

Si l'on trouue que ie fois trop hardi de porter l'Harmonie iusques au ciel, & de parler des sons, ou du mouuement des Astres, l'on doit considerer que Dieu nous a mis dans ce monde pour estre les spectateurs de son ouurage, & pour en considerer les ressorts & les mouuemens, afin d'admirer la sageſſe & la puiſſance de l'ouurier, & d'aimer sa bonté, dont nous dependons absolument.

Or puis que nous sçauons que les Planettes se meuuent, soit que l'on fasse les Estoiles mobiles, ou immobiles, & qu'ils sont les plus grands corps visibles du monde, nous verrons premierement s'ils ont peu acquerir la viteſſe de leurs mouuemens circulaires, dont ils roulent autour du Soleil ou de la terre, par la force du mouuement droit; par lequel vn grand homme de nostre temps s'imagine que les Planettes sont tombez d'vn mesme lieu iusques aux endroits où ils sont maintenant, & où leur auteur changea leur mouuement droit au circulaire de mesme viteſſe, afin qu'il fust eternel, ou qu'il durast iusques à ce que sa prouidence le fist ceſſer.

C'est donc ce que nous auons à examiner; & pour ce sujet il faut prendre la grandeur de leurs cercles, & la viteſſe de leurs mouuemens, afin de voir si cecy approche si pres de la iuſteſſe comme il asseure, & si la grandeur des cercles est iustement proportionnee à la viteſſe du mouuement, suiuant la raison de l'impetuosité acquise par le mouuement droit.

Quant aux diametres des cercles des Planettes, nous prendrons ceux de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lanſberge, qui ſemble les donner le plus exactement: mais nous vſerons du temps des periodes de chaque Planette que Kepler leur donne, parce qu'il eſt plus conforme au ſyſteme de Copernic, & qu'il ſuppute leurs mouuemens à l'égard du Soleil immobile, autour duquel il ſuppoſe que les corps celeſtes ſe tornent; au lieu que Lanſberge les ſuppute à l'egard de l'ecliptique & de la terre.

Le diametre du cercle annuel eſtant poſé de 10000 parties, celuy du cercle de Mercure ſera de 3573, celuy de Venus 7193, celuy de Mars eſtant de 10000 parties, celuy de ſon cercle annuel ſera de 6586; celuy de Iupiter eſtãt de 10000, l'annuel ſera de 1852; & celuy de Saturne eſtant 10000, l'annuel ſera de 1007. Or le diametre du cercle annuel eſt de 1500 demidiametres terreſtres, dont chacun a 1145 $\frac{5}{11}$ lieuës chacune de 15000 pieds de Roy; & conſequemment le cercle annuel a 10800000 lieuës de circonference: le cercle de Saturne 10724925 5 lieuës 3202 pieds: celuy de Iupiter 58315334 lieuës 11598 pieds: celuy de Mars 16398420 lieuës 13392 pieds: celuy de Venus 776844 lieuës, & celuy de Mercure 3858840 lieuës.

Quant à leurs mouuemens, Saturne fait ſon tour en 258220 heures 58′, 25″: & dans 1″ de temps 1730 pieds & $\frac{12}{100}$. Iupiter fait ſon tour en 103982 heures 49′, 31″, & en 1″, 2336 pieds $\frac{18}{11}$. Mars fait le ſien en 16487 heures 31′, 56″, & en 1″, 4144 pieds $\frac{1}{2}$. La terre ſuiuant cette hypotheſe fait ſon tour en 365 iours, 6 heures, 9′ ſous les fixes autour du Soleil, & en 1″, elle fait 5135 pieds $\frac{1}{3}$. Venus fait ſon tour en 5393 heures autour du Soleil, & fait dans vne ſeconde 6000 pieds $\frac{12}{20}$. Mercure fait ſon tour en 2111 heures, 15′, 36″, & en vne ſeconde 7615 pieds $\frac{1}{3}$.

D'où ie conclus que Saturne n'eſt tombé que de 62393 pieds $\frac{37947}{40000}$, ou 4 lieuës, 2393 pieds en 72″ $\frac{41}{400}$ loin de ſon cercle: que Iupiter n'eſtoit eloigné du ſien que de 113751 pieds $\frac{131}{625}$, ou 7 lieuës 8751 pieds qu'il a fait en 97″ $\frac{9}{25}$, ou $\frac{1}{5}$ & $\frac{3}{100}$: que Mars n'eſt deſcendu que de 357790 pieds, ou 23 lieuës 12790 pieds, qu'il a fait en 172″ $\frac{1}{3}$ & $\frac{1}{168}$, ou $\frac{133}{168}$: que la terre n'eſt deſcenduë que de 750237 pieds $\frac{2961}{19200}$, ou 50 lieuës 237 pieds qu'elle a fait en 317″, 19‴, ou 5′, 17″, 19‴.

Voyons maintenant de qu'elle diſtance du Soleil ces corps ſont tombez pour auoir acquis l'impetuoſité du mouuement, par lequel ils font les eſpaces dont nous auons parlé, dans le temps d'vne ſeconde: & afin que le lieu fauoriſe l'opinion de cét excellent homme, nous approcherons les corps celeſtes le plus pres les vns des autres que nous pourrons, en faiſant Saturne perihelie, c'eſt à dire le plus proche du Soleil qu'il puiſſe eſtre; & Venus aphelie, ou le plus eloigné, afin qu'ils ſoient plus proches l'vn de l'autre. Nous mettrons tous les autres dans leur moyen eloignement du Soleil, parce qu'il ſeroit inutile de les faire aphelies, ou perihelies, dautant que l'on ne les peut approcher de l'vn des corps, que l'on ne les eloigne de l'autre. Or la rencontre de l'aphelie de Mercure, & le perihelie de Saturne eſt aſſez heureuſe, parce qu'ils ſont dans le meſme ſigne du Sagitaire vers la fin, & que celuy de la terre eſt fort proche au commencement du Capricorne.

Quant aux Eccentricitez, celle de Saturne eſt de 57, de telles parties que le demidiametre de ſon cercle en a 1000; & partant ſon perihelie ſera de 943, & ſon eloignemẽt du Soleil de 160898258 $\frac{761}{1000}$ lieuës. L'eccentricité de Mercure eſt 21, de telles parties que ſon diametre en a 100. Lanſberge luy dõne 948 parties telles que le demidiametre du cercle annuel en a 10000: & celuy de Mercure 3573, ce

qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui reuient à 26 $\frac{1}{2}$ de telles parties que son diametre en a 100. Nous prenons donc cette excentricité pour donner tous les auantages possibles à la pensee de Galilee, afin que la distance de Mercure aphelie au Soleil soit de 776591 lieuës $\frac{11}{100}$. Et puis nous vserons du demidiametre du cercle des autres Planettes, puis que nous les supposons dans leur moyenne distance du Soleil: or il faut ajoûter à la distance de chacun l'espace d'où ils ont deu tomber pour acquerir leur vistesse. D'où il s'ensuiura que Saturne sera tombé de 16089829 lieuës, 13868 pieds loin du Soleil: Iupiter de 9277447 lieües, 3096 pieds: Mars de 2608863 lieües, 8102 pieds: la terre a 1718217 lieües, 13500 pieds: Venus de 1235938 lieües, 2964 pieds: Mercure de 613986 lieües, 13732 pieds; & quand il est aphelie, de 776671 lieües, 11028 pieds. Par où l'on void que ces lieux sont fort eloignez les vns des autres, & que le lieu où Saturne auroit esté creé, & d'où il seroit tõbé, seroit plus eloigné du Soleil que celuy de Iupiter, de 6812382 lieües: celuy de Iupiter plus eloigné que celuy de Mars, de 6668584 lieües; celuy de Mars plus que celuy de la terre de 482239: celuy de Venus plus que celuy de Mercure, de 621952 lieües, ou de 459266 lieües 6936 pieds, lors qu'il est aphelie, encore que son excentricité l'approche beaucoup de Venus: & le lieu de Saturne est plus eloigné que celuy de Mercure aphelie de 15313158 lieües, car la distance de Saturne contient celle de Mercure 26 fois & $\frac{1}{2}$, quand il est en son moyen eloignement, ou 20 fois & $\frac{7}{10}$, lors qu'il est aphelie. Elle contient 9 fois $\frac{1}{10}$ celle de la terre: 6 fois $\frac{1}{4}$ celle de Mars: celle de Iupiter vne fois & $\frac{1}{4}$ vn peu moins.

Certes ie m'estonne qu'vn si habile homme ait creu que la grandeur des cercles, & la viteſſe des Planettes, approchent si fort de celle que donne le calcul, qui seroit encore beaucoup plus eloigné de sa pensee, si nous prenions les distances de Kepler, car il fait le demidiametre du cercle annuel de 3469 $\frac{1}{2}$ demidiametres terrestres, c'est à dire 2 fois & $\frac{1}{2}$ plus grand que celuy de Lansberge: de sorte que l'erreur s'augmenteroit, puis que ce demidiametre est la mesure sur laquelle on regle les distances de toutes les Planettes: & bien que Galilee ne donne que 1100 demidiametres au cercle annuel, neanmoins la difference des lieux d'où tombent les Planettes ne sera guere moindre, dautant que toutes les distances se diminuent en mesme proportion: & Saturne fera 1384 pieds $\frac{18}{125}$ en 1″, & tombera de 2 lieuës 9952 pieds dans 57″ $\frac{141}{100}$. Iupiter fera en 1″ 1869 pieds $\frac{47}{125}$, & tombera de 4 lieües, 12800 pieds en 77″ $\frac{2797}{1000}$. Mars fera 3315 $\frac{11}{15}$ pieds en vne seconde, & tombera de 15 lieües 3985 pieds en 138″ $\frac{23}{200}$. La terre fera 4108 $\frac{4}{15}$ pieds en vne seconde, & doit estre cheute de 23 lieües 6621 pied en 171″ $\frac{5}{41}$. Venus fait 4800 $\frac{19}{25}$ pieds dans vne seconde, & doit estre cheute de 32 lieües 152 pieds en 200″ $\frac{19}{200}$. Mercure fait 6992 $\frac{15}{25}$ pieds en vne seconde, & est tombé de 51 lieüe 8298 pieds en 253″ $\frac{64}{71}$.

Or le demidiametre des cercles, ce qu'ils font en vne seconde, & le temps de leur cheute auant qu'ils ayent aquis leur impetuosité, sont en raison sous-sesquiquarte, ou de 5 à 4 aux distances precedentes: & l'espace que font ces corps pour aquerir leur viteſſe est en raison sous-sesquiquarte doublee, c'est à dire de 16 à 25 aux mesmes espaces. Par exemple, Saturne perihelie est eloigné du Soleil de 16089825 lieües $\frac{761}{1000}$: quoy que selon la derniere supputation il ne deust estre eloigné que de 12871860 $\frac{871}{1000}$; & qu'au lieu qu'il fait 1730 $\frac{19}{25}$ pieds dans vne seconde, il ne deust faire que 1384 $\frac{18}{125}$. Semblablement au lieu qu'il doit tomber dans 72″ $\frac{41}{400}$, il suffit qu'il tombe de 57″ $\frac{1341}{1000}$. Or tous ces nombres sont en raison sesqui-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quarte, & les eſpaces qu'ils font en ce temps ſont en raiſon de 25 à 16, parce qu'ils feront 4 lieües 2793 pieds en $72''\frac{43}{400}$, & 2 lieües 9932 pieds en $57''\frac{142}{500}$.

Cecy eſtant poſé, il eſt facile de trouuer la diſtance du lieu où Saturne à eſté formé, car il eſt eloigné du Soleil de 12871863 lieuës 4112 pieds: celuy de Iupiter de 7421956 lieuës 8276 pieds, comme l'on demonſtre en ajoûtant le demi-diametre de ſon cercle, à ſçauoir 7421951 lieuës, 10476 pieds, au chemin qu'il a fait en ligne droite pour aquerir la viteſſe de 4 lieuës 12800 pieds.

Le lieu de Mars eſt eloigné de 2087087 lieuës 234 pieds: celuy de la terre de 1374568 lieuës 13439 pieds: celuy de Venus de 988742 lieuës 8333 pieds: celuy de Mercure aphelie de 621324 lieuës 9498 pieds: d'où l'on tire la meſme proportion dont nous auons parlé; car la diſtance de Saturne au Soleil contient 20 fois $\&\frac{7}{10}$ celle de Mercure aphelie; celle de Venus 13 fois; celle de la terre 9 fois $\&\frac{2}{25}$: celle de Mars 6 fois $\&\frac{1}{6}$; & celle de Iupiter vne fois $\&\frac{1}{4}$ vn peu moins. Mais il faut expliquer la maniere de ſupputer ces temps & ces eſpaces, afin que chacun puiſſe examiner la verité du calcul.

Or cette ſupputation eſt fort briefue, & facile; car ſi l'on veut trouuer que Saturne fait 1730 pieds dans vne ſeconde, il faut diuiſer toute ſa circonference reduite en pieds de Roy par le nombre des ſecondes qu'il employe à faire ſon tour entier, afin d'euiter les fractions qui ſe rencontrent dans les autres manieres de ſupputer. Et puis pour ſçauoir en combien de temps il a aquis cette viſteſſe, nous ſuppoſons nos experiences tres-certaines, qui nous ont monſtré qu'vn corps mobile fait 12 pieds en vne ſeconde, 48 en 2″, 108 en 3″, &c. D'où nous concluons que quand il tombe de 108 pieds, qu'il eſt neceſſaire qu'il faſſe 12 pieds en la premiere ſeconde de ſa cheute, 36 en la 2, 60 en la 3, &c. de ſorte que la difference du chemin qu'il fait en chaque ſeconde eſt de 24 pieds, puis qu'il y a 24 de 12 à 36, & de 36 à 60, & que le chemin de la deſcente s'augmente en proportion Arithmetique par l'addition continuelle du meſme nombre 24. De ſorte que ſi l'on veut ſçauoir le temps qu'il faut à vn mobile pour aquerir par ſa cheute vne viteſſe capable de faire 60 pieds dans vne ſeconde, il faut diuiſer 60 par 24, qui eſt la difference du chemin qu'il fait en chaque ſeconde, pour auoir $2\frac{1}{2}$; & à cét inſtant il aura aquis vne impetuoſité capable de faire 60 pieds en vne ſeconde, s'il n'augmentoit plus ſa viteſſe. Or ſi l'on ſuppoſe que Saturne faſſe dans ſon cercle 1730 pieds $\frac{29}{30}$ en chaque ſeconde, il faut diuiſer ce nombre par 24, & le quotient donnera $72''\frac{41}{400}$, à ſçauoir le temps qui luy eſt neceſſaire pour aquerir vne viteſſe capable de faire 1730 pieds en vne ſeconde, pourueu qu'il n'augmente plus ſa viteſſe.

Mais il faut remarquer que ie ſuppoſe que les Planettes ne faſſent pas plus de chemin en tombant que font icy les corps peſans; car nous ne pouuons faire d'experiences qui nous contraignent de conclure qu'ils deſcendent plus viſte que les corps terreſtres, qui deſcendent quaſi auſſi viſte les vns que les autres, lors qu'ils ont aſſez de force pour vaincre tellement l'air, qu'il ne leur apporte nul empeſchement ſenſible, comme nous auons dit en vn autre lieu.

Voyons donc ſuiuant ces hypotheſes de quelle diſtance de leur cercle ils ſont tombez, & combien ils ont fait de chemin auant que de torner en rond; ce que l'on treuuera en vſant d'vne regle, que l'on peut nommer regle quarree de 3, & en diſant ſi dans vne ſeconde le mobile fait 12 pieds, combien fera-il en $72''\frac{41}{400}$?

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$\frac{43}{400}$, ie quarre le 1 & le 3 nombre, & puis ie multiplie le quarré du 3 par le 2, & diuiſe le produit par le quarré du 1. Par exemple, ie quarre icy 1 & 72 $\frac{43}{400}$ pour auoir 1 & 5199 $\frac{7864 9}{100000}$, & puis ie multiplie 5199 par 12 pour auoir 62393 pieds $\frac{31047}{40000}$ qui eſt la diſtance cherchee.

Si le premier nombre euſt eſté autre que 1, il euſt fallu diuiſer 62393 par le quarré dudit nombre: or ie prouue la verité de cette regle en doublant le nombre 62393 pour auoir 124787 $\frac{15947}{10000}$ que Saturne fera en 72″ de mouuement circulaire qui n'augmente plus ſa viſteſſe; parce que s'il fait 62393 pieds en 72″ de mouuement augmenté, & inegal, & s'il continue de la meſme viſteſſe, il fera le double à ſçauoir 124779 pieds d'vn mouuement egal & vniforme en 72″: de ſorte qu'en diuiſant 124787 pieds $\frac{15947}{10000}$ par 72″ $\frac{43}{400}$, le quotient doit donner le nombre des pieds qu'il fait en chaque ſeconde dans ſon cercle: ce qui arriue ſemblablement dans la diuiſion où le quotient eſt 1730 pieds $\frac{39}{100}$, que Saturne fait dans 1″ en ſon cercle.

D'où l'on peut encore tirer vn autre moyen pour ſçauoir de combien Saturne eſt tombé pour auoir acquis ſa viteſteſſe, car ſi l'on multiplie le nombre des ſecondes 72″ $\frac{43}{400}$ par les pieds qu'il fait dans 1″, à ſçauoir 1730 $\frac{39}{100}$, l'on aura 124789 $\frac{1947}{2000}$, lequel diuiſé par 2 donne 62393 $\frac{31947}{40000}$, comme deuant. Or encore que l'on ſuiue les experiences de Galilee pour le temps des cheutes, elles ne fauoriſent pas beaucoup ſa penſee, car ſi l'on met le cercle annuel de 200 demidiametres terreſtres, & que le mobile tombe de 100 braſſes en 5″, qui ſont 4 braſſes en 1″, & 16 en 2″, il fera 12 braſſes en la ſeconde 1″, 20 en la 3, & ainſi des autres en aioûtant toujours 8 braſſes. Et puis ſi ſes 100 braſſes ſont 166 $\frac{2}{3}$ pieds; de ſorte que les braſſes ſoient aux pieds comme 5 à 3, l'on trouuera que Saturne fait 1384 pieds $\frac{8}{15}$, qui donnent 830 braſſes $\frac{424}{125}$ en 1″, leſquelles eſtant diuiſees par 8 qui eſt la difference du chemin que fait le mobile en chaque ſecõde, l'on a 103″ $\frac{4174}{5000}$ pour le temps que le poids fera 4 lieues 11879 pieds $\frac{14}{15}$, car ſi l'on multiplie 103″ $\frac{4174}{5000}$ par ſoy-meſme, l'on aura 10781′ $\frac{2}{3}$, qui multipliez par 4 donnent 43126 braſſes, qui valent 46111879 pieds, c'eſt à dire 9484 pieds dauantage que dans noſtre calcul: & Iupiter aura eſté cree à 8 lieuës 11046 pieds de ſon cercle, ce qui ne ſurmonte le calcul precedent que d'vne lieue, 2295 pieds: & ce qui n'eſt pas conſiderable ſur des diſtances de pluſieurs millions de lieuës.

COROLLAIRE.

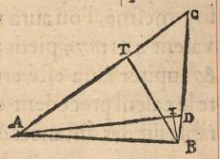
Cette opinion n'empeſche pas que Dieu n'ayt laiſſé tomber les Planettes, & meſme les Eſtoilles de differens lieux, & qu'il n'ayt changé leurs mouuemens droits en circulaires, ou Elliptiques, ou en telle autre figure qu'il luy a pleu; auſſi n'ay-je pas conclu qu'il ne l'aye pas fait, mais ſeulement qu'il n'a pas eſté poſſible ſuiuant les hypotheſes dont il eſt queſtion; c'eſt pourquoy il eſt encore libre à chacun de s'en imaginer ce qu'il voudra, & d'inuenter d'autres hypotheſes qui ſauuent, & expliquent tout ce qui peut arriuer aux differens mouuemens des corps celeſtes. Or apres auoir expliqué ce qui concerne la cheute perpendiculaire des poids, il faut examiner l'oblique qui ſe fait par le moyen des plans inclinez à l'horizon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION VII.

Expliquer les mouuemens des poids ſur les plans inclinez à l'horizon; auec la proportion de leurs viteſſes; & determiner ſi le poids qui tombe, paſſe par tous les degrez poſsibles de tardiueté.

Nous auons monſtré dans les propoſitions precedentes, que les poids qui deſcendent perpendiculairement au centre vont toujours en augmentant leur viteſſe dans toutes les cheutes que l'on peut experimenter; ce qui arriue ſemblablement au poids qui ſe meut ſur vn plan incliné à l'horizon. Or auant que d'apporter nos experiences, il eſt à propos de remarquer que Galilee s'eſt ſerui de cette ſpeculation, lors qu'il a dit vers le commencement de ſes Dialogues, que Iupiter, & les autres Planettes tomberent en droite ligne, en paſſant premierement par tous les degrez de tardiueté, iuſques à la viteſſe qu'ils deuoient retenir dans leurs mouuemens circulaires; ce que nous auons examiné dans la propoſition precedente. A quoy il aioûte que le poids acquiert en tombant vne impetuoſité capable de le reconduire en haut par autant d'eſpace qu'il eſt deſcendu, pourueu que l'on oſte toutes ſortes d'empeſchemens: par exemple le boulet qui tomberoit au centre, remonteroit auſſi haut de l'autre coſté du centre, n'y ayant que l'air qui puiſſe diminuër cette aſcenſion: ce qu'il confirme par le poids attaché à vne chorde, lequel eſtant tiré hors de ſa perpendiculaire, retorne auſſi loin de l'autre coſté, excepté l'empeſchement de l'air & de la chorde: & par le ſiphon, dans lequel l'eau remonte auſſi haut comme elle eſt deſcenduë: mais ie traiteray de ces matieres dans vn autre lieu: car il faut icy conſiderer la deſcente des corps ſur les plans inclinez, comme ſont le plan C A, & D A ſur le plan horizontal A B; or cette deſcente ſe fait pour le meſme deſſein qu'elle ſe fait par la perpendiculaire C B, puis que les poids deſcendent pour arriuer au centre de la terre: & parce que le poids eſtant arriué au point A eſt auſſi pres du centre que quand il eſt deſcendu en B, il acquiert vne meſme impetuoſité, tant en A qu'en B, laquelle eſt ſi grande qu'elle pourroit faire remonter le poids A & B en C; car bien que la ligne C A ſoit plus longue que C B, il remonteroit neantmoins auſſi aiſément, parce qu'il auroit moins de contradiction.

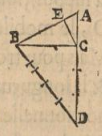


Or il faut examiner ces penſees de Galilee, & conſiderer que s'il eſt veritable que le poids acquiere vne egale impetuoſité toutes & quantes fois qu'il ſe ſera egallement approché du centre, qu'il ne tombera que iuſques en T ſur le plan C A, pendant qu'il tombera perpendiculairement iuſques en B. Ce point T ſe trouue au point où tombe la perpendiculaire tiree du point B ſur le plan C A, à ſçauoir B T: ce qu'il faut toujours faire pour trouuer les autres points du plan incliné, eſquels le poids ſe doit rencontrer lors que le lieu de la deſcente perpendiculaire eſt donné, ou pour trouuer ledit lieu de la ligne perpendiculaire: par exemple, la ligne tiree perpendiculairement ſur C A au point A, & conſequemment parallele à la ligne T B, eſtant tiree iuſques à ce qu'elle rencontre la perpendiculaire C B prolongee, donnera le lieu du poids qui tombe perpendiculairement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lairement qui se trouuera au point de la rencontre de ces 2 lignes. Semblablement en la ligne inclinee D A, le poids tombant de D en B, tombera par l'inclinee, de D en I, qui est le lieu où la ligne tiree de B coupera D A en angles droits: & quand il sera tombé en A par la ligne D A, il sera au point de la ligne D B prolongee où elle sera coupee par la ligne tiree du point A parallele à I B, qui coupera D A en angles droits.

D'où ils'ensuit encore que le temps de la cheute perpendiculaire est au temps de la cheute oblique, comme le chemin ~~oblique au perpendiculaire~~; par exemple le temps de la cheute du poids C en B est au temps de la cheute du mesme poids de C en A, comme C B est à C A: ou dans cette seconde figure, le temps de la cheute d'A en C est à la cheute d'A en B comme A C à B A, & consequemment A tombera en mesme temps en D, qu'en B. Or au triangle A B C l'angle B estant de 30 degrez, la ligne A C est la moitié de B A, qui sert de rayon, & A C est le sinus de 30 degrez, autant qu'en a l'angle D du triangle A B D; & partant son sinus A B est sous double du rayon A D, lequel est quadruple de C A; & B A est moyenne proportionnelle entre A C & A D, puis qu'elle est double d'A C, & sous double d'A D. Et si l'on suppose qu'A C ayt 3 pieds, le poids le fera en vne demie seconde, & les 3 autres parties qui sont de C en D en vne autre demie seconde, comme nous auons demonstré dans les propositions precedentes: or nous suppoſons qu'il chet en mesme temps par la ligne A B que par la perpendiculaire A D, il fera donc A B dans vne seconde, c'est à dire 2 fois autant de temps qu'il employe à descendre d'A à C: d'où ils'ensuit qu'il y a mesme raison du temps de la cheute A B au temps de la cheute A C, que de la ligne B A de 6 pieds, à la ligne A C de 3 pieds, car la ligne A B est double d'A C, comme le temps de la cheute A B est double du temps de la cheute A C: ce qu'il falloit demonstrer.



D'ailleurs puis que les temps sont en raison sousdoublee des espaces, la raison du temps de la cheute par A C au temps de la cheute par A D, est comme la racine de l'espace A C, 1, à la racine de l'espace A D. 2. Il y a aussi mesme raison de la ligne A C à B A, & d'A B à D A, car A B estant moyenne proportionnelle entre A C & A D, elle est ausdites lignes, comme les racines des espaces A C & A D sont l'vne à l'autre.

D'où l'on peut inferer que la viteſſe par la ligne inclinee A B est en quelque façon egale à la viteſſe perpendiculaire A C, parce que le temps s'augmente en mesme proportion que l'espace: car de mesme qu'vn homme qui fait 10 lieuës par iour ne va pas plus viste que celuy qui fait 20 lieuës en 2 iours, aussi le mobile qui fera A C de 3 pieds dans vne demie seconde, n'ira pas plus viste que celuy qui fera A B de 6 pieds dans vne seconde.

Mais le principe, sur lequel ces speculations sont fondees, n'est pas demonstré, à sçauoir qu'vn poids tombant par l'inclinee A B garde toujours vne telle viteſſe eu egard à vn autre corps qu'on laisse tomber en mesme temps du point A par la perpendiculaire A D, que la ligne tiree d'vn corps à l'autre, à sçauoir E C, ou B D, qui fera vn angle droit sur l'inclinee A B, quoy qu'il y ait grande apparence qu'il est veritable, dont ie diray mon auis à la fin de cette proposition, apres auoir consideré si le poids passe par vne infinité de degrez de tardiueté depuis A iusques à C, ou iusques à B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or il eſt certain que le poids deſcend dautant plus lentement que le plan eſt plus incliné, par exemple il va plus lentement ſur A B que ſur C A ; de ſorte que l'on en peut donner vn ſi peu incliné à l'horizon, que le mobile ne fera que 15 pieds de Roy dans vn an, ou en cent ans, ou en tant de tant que l'on voudra : ce qui monſtre vne extréme tardiueté. Que B A ſoit vne ligne inclinee à l'horizon de 7967056942080000000 perches, chacune de 15 pieds de Roy, ſi l'on oſte trois zero dudit nombre, on aura les lieuës qu'vn poids feroit en cent ans. Si l'angle A B D eſt droit, & que la ligne qui va d'vn mobile à l'autre, à ſçauoir d'A à D ſoit perpendiculaire à l'inclinee B A, il eſt certain, par la ſuppoſition, que quand le mobile tombant par B D, ſera en D, le mobile tombant en meſme temps de B en A ſera en A. Mais pour trouuer l'inclination d'A B, c'eſt à dire l'angle B A C, & la longueur de B C, il faut ſçauoir qu'A B eſt moyenne proportionnelle entre B D & C B, & partant comme D A eſt à BA, de meſme B A eſt à BC, or B D eſt à BA comme 7967056942080000000 eſt à 1, donc A B a meſme raiſon auec B C qu'à B D ; de ſorte que B C eſt ſeulement $\frac{1}{7967056942080000000}$ de perche, ou $\frac{1}{4426142;416000000}$ de pouce ; que fait le mobile depuis B iuſques à C, en 18 huictieſmes, & 29 neufieſmes de temps, vn peu moins : car s'il fait vn pouce en 5‴, il fera $\frac{1}{141614}$ &c. de pouce en 18 huitieſmes.



La demonſtration de ce nombre ſe fait ainſi ; ie multiplie $\frac{1}{4426}$ &c. de pouce par le quarré de 5″ pour auoir $\frac{25}{4426}$ &c. dont la racine quarree eſt $\frac{5}{210384000}$, ou $\frac{1}{42076800}$ de tierce, en diuiſant 8834108313604000000000 neufieſmes minutes d'heure, qui ſont en cét ans Iulians, par 7967 &c. car le quotient dõne 1108 neufieſmes & $\frac{6609121277596}{7967056942080}$: & ſi l'on diuiſe les nõbres de cette fraction par 1635945984, on aura $\frac{404}{487}$: de ſorte que l'on aura le meſme temps de 1108 neufieſmes &c. par deux voyes differentes, dont l'vne va par la raiſon des eſpaces doublee de celle des temps, & l'autre par la proportion d'A D à B A, & de B A à B C ; car les eſpaces D B, & B C, ſont en raiſon doublee de la raiſon de D A à B A : mais les temps eſtant en raiſon ſousdoublee des eſpaces, le temps de la cheute B D, qui ſe fait en cent ans, doit eſtre en meſme raiſon auec le temps de la cheute B C, c'eſt à dire auec 1108 neufieſmes & $\frac{404}{427}$, comme la ligne A B, eſt à B C, c'eſt à dire comme 7967 &c. à 1.

Et pour ſçauoir l'inclination du plan A B, il faut dire ſi A B rayon 7967 &c. donne B C 1, ſinus de l'angle B A C, combien donnera A B 100,000,000,000,000,000,000,000,000 ; l'on aura 125517, qui ſouſtend vn angle de $\frac{1}{231793630634432}$ de minute de degré, c'eſt à dire de 4 dixieſmes, & 21 onzieſmes, qui donnent l'inclination du plan B A, ſur lequelle le poids eſtant en A, aura acquis vne viſteſſe capable de faire 30 pieds en cent ans. Or eſtant tombé en C par la perpend. B C, il aura ſeulement la meſme viteſſe, par conſequent il paſſe par tous les degrez de tardiueté, auant que d'auoir acquis vn certain degré de viteſſe, attendu que l'on peut encore moins incliner le plan A B : & meſme ſi l'on prend la viteſſe du mobile lors qu'il eſt en E, que ie ſuppoſe eloigné de B de 3 pieds $\frac{1}{4}$, car B E eſt le quart de B A, il ne fera B E qu'en 50 ans, & ne fera que 15 pieds en cent ans s'il continuë dans cette meſme viteſſe, laquelle fera auſſi diminuer la viteſſe de la cheute perpend. BC en meſme proportion.

Or il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or il faut icy mettre les experiences que nous auons faites tres-exactement sur ce suiet, afin que l'on puisse suiure ce qu'elles donnent. Ayant donc choisi vne hauteur de cinq pieds de Roy, & ayant fait creuser, & polir vn plan, nous luy auons donné plusieurs sortes d'inclinations, afin de laisser rouler vne boule de plomb, & de bois fort ronde tout au long du plan: ce que nous auons fait de plusieurs endroits differens suiuant les differentes inclinations, tandis qu'vne autre boule de mesme figure, & pesanteur tomboit de cinq pieds de haut dans l'air; & nous auons trouué que tandis qu'elle tombe perpendiculairement de cinq pieds de haut, elle tombe seulement d'vn pied sur le plan incliné de quinze degrez, au lieu qu'elle deuroit tomber seize poulces.

Sur le plan incliné de vingtcinq degrez le boulet tombe vn pied & demi, il deuroit tomber deux pieds, vn pouce $\frac{1}{3}$: sur celuy de trente degrez il tombe deux pieds: il deuroit tomber deux pieds & $\frac{1}{3}$, car il feroit six pieds dans l'air, tandis qu'il tombe deux pieds & $\frac{1}{3}$ sur le plan, au lieu qu'il ne deuroit tomber que cinq pieds. Sur le plan incliné de 40 degrez, il deuroit tomber trois pieds, deux pouces $\frac{1}{3}$: & l'experience tres-exacte ne donne que deux pieds, neuf pouces, car lors qu'on met le boulet à deux pieds dix pouces loin de l'extremité du plan, le boulet qui se meut perpendiculairement chet le premier; & quand on l'eloigne de deux pieds, huit pouces sur le plan, il tombe le dernier: & lors qu'on l'eloigne de deux pieds & neuf pouces, ils tombent iustement en mesme temps, sans que l'on puisse distinguer leurs bruits.

Sur le plan de quarante cinq degrez il deuroit tomber trois pieds & $\frac{1}{2}$ vn peu dauantage, mais il ne tombe que trois pieds, & ne tombera point trois pieds & $\frac{1}{2}$, si l'autre ne tombe cinq pieds $\frac{1}{4}$ par l'air.

Sur le plan de cinquante degrez il deuroit faire trois pieds dix pouces, il n'en fait que deux & neuf pouces: ce que nous auons repeté plusieurs fois tres-exactement, de peur d'auoir failly, à raison qu'il tombe en mesme temps de 3 pieds, c'est à dire de 3 poutes dauantage sur le plan incliné de 45 degrez: ce qui semble fort estrange, puis qu'il doit tomber dautant plus viste que le plan est plus incliné: Et neantmoins il ne va pas plus viste sur le plan de 50 degrez que sur celuy de 40: où il faut remarquer que ces deux inclinations sont egalement eloignees de celle de 45 degrez, laquelle tient le milieu entre les deux extremes, à sçauoir entre l'inclination infinie faite dans la ligne perpendiculaire, & celle de l'horizontale: toutesfois si l'on considere cet effet prodigieux, l'on peut dire qu'il arriue à cause que le mouuement du boulet estant trop violent dans l'inclination de 50 degrez, ne peut couler & roûler sur le plan, qui le fait sauter plusieurs fois: dont il s'ensuit autant de repos que de sauts, pendant lesquels le boulet qui chet perpendiculairement, auance toujours son chemin: mais ces sauts n'arriuent pas dans l'inclination de 40, & ne commencent qu'apres celle de 45, iusques à laquelle la viteſſe du boulet s'augmente toujours de telle sorte qu'il peut toujours rouler sans sauter: or tandis qu'il fait trois pieds dix pouces sur le plan incliné de cinquante degrez, il en fait six $\frac{1}{4}$ dans l'air au lieu qu'il n'en deuroit faire que cinq.

Nous auons aussi experimenté que tandis que la boule fait 3 pieds 10 pouces sur le plan incliné de 50 degrez, elle fait 6 pieds & $\frac{1}{4}$ par l'air, combien qu'elle ne deuſt faire que cinq pieds. A l'inclination de 40 elle fait quasi 7 pieds dans l'air,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pendant qu'elle fait 3 pieds 2 pouces & $\frac{1}{2}$ sur le plan; mais l'experience reiteree à l'inclination de 50, elle fait 3 pieds sur le plan, quoy que la mesme chose arriue à 2 pieds 9 pouces: ce qui monstre la grande difficulté des experiences; car il est tres-difficile d'apperceuoir lequel tombe le premier des deux boulets, dont l'vn tombe perpendiculairement, & l'autre sur le plan incliné. I'ajoûte neanmoins le reste de nos experiences sur les plans inclinez de 60 & de 65 degrez: le boulet eloigné de l'extremité du plan de 2 pieds, 9 pouces, ou de 3 pieds, tombe en mesme temps que celuy qui chet de cinq pieds de haut perpendiculairement, & neanmoins il deuroit cheoir 4 pieds $\frac{1}{3}$ sur le plan de 60, & 4 pieds $\frac{1}{2}$ sur celuy de 65. Sur le plan de 75 il deuroit faire 4 pieds, 10 pouces, & l'experience ne donne que 3 pieds & $\frac{1}{2}$. Peut estre que si les plans ne donnoient point plus d'empeschement aux mobiles que l'air, qu'ils tomberoient suiuant les proportions que nous auons expliqué: mais les experiences ne nous donnent rien d'asseuré, particulierement aux inclinations qui passent 45 degrez, parce que le chemin que fait le boulet à cette inclination, est quasi egal à celuy qu'il fait sur les plans de 50, 60, & 65; & sur celuy de 75 il ne fait que demi pied dauantage.

COROLLAIRE I.

Il dit dans ses dialogues de motu, qu'il a fait l'essay sur vn plan incliné long de 12 brasses, auec vne boule de metal

Ie doute que le sieur Galilee ayt fait les experiences des cheutes sur le plan; puis qu'il n'en parle nullement, & que la proportion qui donne contredit souuent l'experience: & desire que plusieurs esprouuent la mesme chose sur des plans differens auec toutes les precautions dont ils pourront s'auiser, afin qu'ils voyent si leurs experiences respondront aux nostres, & si l'on en pourra tirer assez de lumiere pour faire vn Theoreme en faueur de la vitesse de ces cheutes obliques, dont les vitesses pourroient estre mesurees par les differens effets du poids, qui frappera dautant plus fort que le plan sera moins incliné sur l'horizon, & qu'il approchera dauantage de la ligne perpendiculaire.

COROLLAIRE II.

Ceux qui ont veu nos experiences, & qui y ont aidé, sçauent que l'on n'y peut proceder auec plus de iustesse, soit pour le plan qui est bien droit, & bien poli, & qui contraint le mobile de descendre droit, ou pour la rondeur, & la pesanteur des boulets, & pour les cheutes; d'où l'on peut conclure que l'experience n'est pas capable d'engendrer vne science, & qu'il ne se faut pas trop fier au seul raisonnement, puis qu'il ne respond pas toujours à la verité des apparences, dont il s'eloigne bien souuent: ce qui n'empeschera pas que ie ne parle du plan également incliné, tel qu'il doit estre, afin que les corps pesans le pressent & pesent egalement sur chacun de ses points. Si quelqu'vn desire faire les experiences plus iustes, il doit vser d'vn plan incliné plus long que le nostre; par exemple d'vn plan de 48 pieds, sur lequel le temps de la cheute sera beaucoup plus sensible: & si l'on en auoit vn de cent, ou 200 pieds, il seroit encore meilleur.

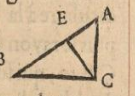
PROP. VIII.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION VIII.

Demonſtrer ſi vn poids peut deſcendre par vn plan incliné iuſques au centre de la terre, & la maniere de deſcrire vne ligne tellement inclinee, que le poids peſe toujours deſſus, & la preſſe egalement en chaque point.

Il eſt certain que le plan qui doit ſupporter vne meſme partie d'vn poids dans tous ſes points, doit eſtre egalement incliné à l'horizon, & que ceux qui s'imaginent que nos plans ordinaires, par exemple que le plan A B eſt egalement incliné ſur l'horizon B C en toutes ſes parties ſe meſprennẽt; car le point A eſt autrement incliné que le point E, & le point B autrement qu'E; de ſorte qu'il y a autant de differentes inclinations qu'il y a de differens points ſur nos plans ordinaires: d'où il arriue que l'on peut ſe tromper aiſément dans les traitez Mechaniques, qui ſuppoſent les plans inclinez: car bien que la difference des inclinations & de leurs parties differentes ne ſoit pas bien grande, elle peut neanmoins empeſcher la verité des demonſtrations qui conſiſte dans l'indiuiſible; & ſi les plans eſtoient fort longs, l'erreur ſeroit ſenſible, & le poids qui ſeroit ſouſtenu par l'vn des points, pourroit roûler, ou couler ſur les autres; ce que l'on auoüera lors que l'on aura compris le diſcours qui ſuit, & lequel monſtre la difference des inclinations d'vn plan continué en droite ligne, comme ſont les noſtres, & qui enſeigne à deſcrire toutes ſortes de plans également inclinez à l'horizon, afin que les poids les preſſent toujours egalement, ou qu'vn meſme poids peſe differemment ſur les plans qui continüent en ligne droite, comme ſont les plans ordinaires.



Or il faut icy remarquer deux choſes, à ſçauoir que toute ligne droite eſt inclinee à l'horizon; & que cette inclination eſt diuerſe, ſelon les diuerſes parties de la ligne. En apres, que l'inclination d'vn plan eſt l'angle compris entre la ligne horizontale, & le plan ou la ligne inclinee: cecy eſtant ſuppoſé,

Que E F ſoit vne ligne droite poſee ſur le cercle qui repreſente la terre, ou l'horizon; puis qu'elle le touche au point D, elle eſt coupee en ce point à angles droits par la ligne perpendiculaire D O, & partant elle eſt horizontale en ce point, hors duquel elle eſt neceſſairement inclinee, pource qu'elle n'eſt plus coupee à angles droits par la ligne perpendiculaire, laquelle eſtant autre que D O, fait vn angle au centre de la terre auec ladite ligne D O; partant l'angle qui ſe fait ſur la ligne E F eſt moindre qu'vn angle droit.

Que 10 O ſoit vne perpendiculaire, qui tombe du point 10 de la ligne E F au centre de la terre, ie dis que ladite ligne E F eſt inclinee à l'horizon en ce point, ſelon la meſure de l'angle que fait ladite perpendiculaire 10 O, auec la perpendiculaire D O, à ſçauoir de 10 degrez, pource que l'angle O D 10 eſtant droit, l'angle O 10 D ſera complement de 10 O D, & partant de 80 degrez, qui eſt l'inclination de ladite ligne E F auec la perpendiculaire, dont le complement eſt l'inclination auec la ligne horizontale, & ſera de 10 degrez; & tel ſera l'angle X 10 O, que fait ladite ligne E F auec la ligne X 10 Z, qui eſt l'horizontale, eſtant parallele à la ligne 280, 100.

Or plus on s'eloignera du point horizontal D, & plus l'inclination ſera gran-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de, dautant que l'angle qui se fait au centre de la terre croist toujours.

D'où il s'ensuit que les poids qui seront sur ladite ligne rouleront toujours iusques à ce qu'ils soient audit point D ; & ce d'autant plus viste, qu'ils en seront plus eloignez (l'impetuosité ostee) car lors qu'ils seront en ce point, la ligne perpendiculaire passera par le centre de grauité dudit corps, à sçauoir par C, & le coupera en deux parties egales ; mais s'il est eloigné iusques au point 10, il sera coupé inegalement, & la partie qui est vers D sera plus grande & plus pesante que l'autre, & partant elle l'emportera necessairement vers ledit point D.

Mais il faut voir de combien lesdites parties sont plus pesantes l'vne que l'autre, selon les diuerses inclinations : & pour ce sujet ie tire la ligne 10 C A perpendiculaire à la ligne droite E F, qui coupe le cylindre en deux parties egales, & puis le rayon C B ; & dis que l'angle A C B est egal aux deux angles C 10 B, & C B 10, qui sont egaux, pource que leurs bases sont egales, c'est pourquoy il sera double de l'vn d'iceux : or A 10 B estant de 10 degrez, A C B sera de 20, & mesurera l'arc A B. Ledit arc estant trouué, ie dis qu'il y a mesme raison de la circonference 360 degr. à l'arc A B 20 degr. que du plan de tout le cercle (que ie suppose estre de 154 pieds, prenant le diametre de 14 pieds) au plan A C B, qui sera de $8\frac{1}{9}$ pieds quarrez, dont l'epesseur sera d'vn pied, si le corps cylindrique a vn pied d'espaisseur.

Pour le triangle equicrure C B 10, ie tire la ligne C I, perpendiculaire à la base, ou soustenduë de 160 degr. B 10, partant C I sera sinus du complement de l'angle I C 10, ou I C B de 80 degrez, dont les lignes B I, 10 I, sont les sinus. Or le rayon C 10 estant 7, C I sera 1 pied, 5 pouces, moins $\frac{1}{75}$; & 10 I sera 6 pieds, 10 pouces, 8 lignes, vn peu plus ; qui multipliez par vn pied & 5 pouces font 9 pieds, 109 pouces $\frac{1}{2}$: lesquels estant ajoûtez au plan A C B, 8 pieds $\frac{1}{9}$, ou 80 pouces, l'on aura 18 pieds, 45 pouces, 48 lignes, pour le plan de la figure A 10 B, lesquels estant ostez du demicercle de 77 pieds, il restera 58 pieds, 98 pouces, 96 lig. pour la moindre section 10 B : & partant l'autre section sera de 95 pieds, 45 pouces, 48 lignes, c'est à dire de 36 pieds, 90 pouces, 96 lignes plus que l'autre.

Or les pieds dont nous parlons icy sont cubes, mais les pouces & les lignes sont quarrez, & d'vn pied d'espaisseur.

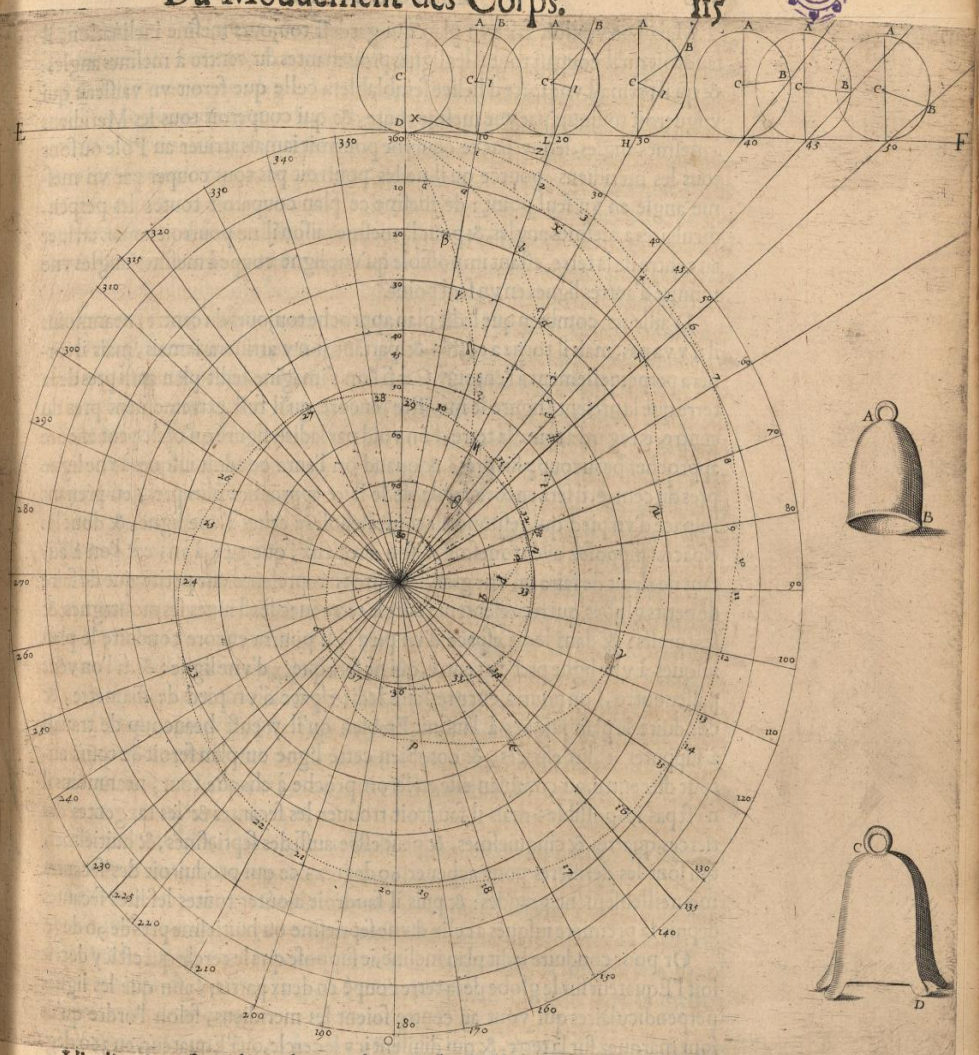
Pour ce qui est de la pesanteur, ie suppose que le cylindre soit de fer, dont le pied cube pese 576 liures, & le pouce d'vn pied d'espaisseur, 4 liures, car il y en a 144 au pied ; & la ligne, $\frac{1}{36}$ de liure, c'est à dire 3 gros, 40 grains, ou 256 grains ; de sorte que le cylindre pesera 88704 liures : la grande section, qui seule ne pese point sur le plan incliné, est de 54901 $\frac{1}{2}$ liu. & la moindre de 33802 $\frac{1}{2}$, dont la difference est 21098 $\frac{1}{2}$ liures.

L'inclination estant de 20 d. la grande section contient 65 pieds, 103 pouces, 114 lignes, qui sont 37855 liur. vn $\frac{1}{2}$ plus que l'autre. Cette difference estant donnee, si l'on veut sçauoir la moindre section, il faut prendre la moitié desdits 65 pieds, 103 pouces, 114 lignes, à sçauoir 32 pieds 123 pou. 129 li. & l'oster du demicercle 77 pieds pour auoir 44 pieds 20. po. 15 l. & si l'on ajoûte lesdits 32 pieds 123. po. 129 l. à 77, on aura la grande section 109 pieds, 123 pouces, 129 lignes.

L'inclination estant de 30 degrez, l'excez de la grande section sera 93 pieds, 111 pouces, qui pesent 58012 liures plus que la moindre section, c'est à dire 30 pieds, 16 pouces $\frac{1}{2}$.

L'inclination

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



L'inclination eſtant de 45 degrez, la moindre ſection aura 14 pieds, & la grande 140, qui eſt dix fois dauantage; & ainſi il n'y aura que $\frac{1}{10}$ dudit corps qui peſera ſur le plan.

L'inclination eſtant de 60 degrez, l'excez ſera 145 pieds, 15 pouces qui peſent 83580 liures, car la moindre ſection n'aura que 4 pieds 64 po. $\frac{1}{2}$, & la grande 149 pieds 79 po. $\frac{1}{2}$.

Et ainſi la partie de deuers le point D ſera dautant plus peſante que le poids ſera plus eloigné dudit point D, & tombera plus viſte, ſoit pour ſa peſanteur augmentee, ou pource que le plan s'oppoſera moins à ſa courſe, & que le poids ne peſera pas tant deſſus, car il ne doit peſer que le double du poids de la moindre ſection.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais ſi on vouloit faire vn plan qui gardaſt toujours meſme inclination, il faudroit qu'il coupaſt toutes les lignes prouenantes du centre à meſmes angles, & qu'il formaſt vne ſorte d'helice ſemblable à celle que feroit vn vaiſſeau qui vogueroit toujours par vne meſme route, & qui couperoit tous les Meridiens à meſmes angles, lequel par ce cours ne pourroit iamais arriuer au Pole où ſont tous les meridiens, pource qu'il ne les pourroit pas tous couper par vn meſme angle en vn ſeul point : de meſme ce plan couperoit toutes les perpendiculaires à meſmes angles, & pour la meſme raiſon il ne pourroit iamais arriuer au centre de la terre, eſtant impoſſible qu'vne ligne coupe à meſmes angles vne infinité d'autres lignes en vn ſeul point.

D'ailleurs, combien que ledit plan approche toujours du centre, neanmoins il n'y va pas, mais il torne à coſté ; & partant il n'y arriuera iamais, mais il tornera perpetuellement à l'entour. Car ſi l'on s'imagine ledit plan auſſi pres de la terre que la preſente figure le monſtre, encore qu'il fuſt extremement pres du centre, eu egard à toute la terre, l'on void par ladite figure qu'on le peut encore approcher beaucoup plus pres : & quand on l'aura conduit iuſques à vne ligne pres du centre, il ſera encore facile de le faire approcher plus pres, en prenant l'eſpace d'vn pied qui reſpond en toutes choſes à celuy d'vne ligne, & dont les eſpaces ſuppoſez ayent meſme raiſon auec eux, que 144 à vn ; car l'on a autant de droit de faire qu'vne grande figure en repreſente vne petite, que de faire de petits globes qui repreſentent toute la terre auec ſes fleuues, ſes montagnes, & ſes foreſts : & dans ledit eſpace d'vn pied l'on pourra encore conduire le plan iuſques à vne ligne pres du centre, qui ne ſera que $\frac{1}{144}$ d'vne ligne : & ſi l'on veut paſſer outre, l'on pourra encore faire ledit eſpace d'vn pied de diametre, & conduire le plan iuſques à l'infini. Et bien qu'il y euſt beaucoup de trauail à ſupputer leſdits eſpaces, & combien cette ligne ou plan feroit de tours autour du centre, ou combien elle en ſeroit proche à chaque tour, neanmoins il n'eſt pas impoſſible ; mais il faudroit trouuer les ſecantes & les tangentes des tierces, quartes, & cinquieſmes, & peut eſtre auſſi des ſeptieſmes, & huitieſmes, qui ſont les dernieres pour acheuer 90 degrez ; ce qui produiroit des ſecantes merueilleuſement grandes : & puis il faudroit ajoûter toutes leſdites ſecantes depuis la premiere iuſques à celle d'vne ſeptieſme ou huitieſme pres de 90 degr.

Or pour conduire ledit plan incliné, ie ſuppoſe que le cercle qui eſt icy decrit ſoit l'Equateur ſur le globe de la terre coupé en deux parties, afin que les lignes perpendiculaires qui vont au centre ſoient les meridiens, ſelon l'ordre qu'ils ſont marquez ſur la terre, & qui diuiſent icy le cercle, ou l'Equateur, en 360 deg. de longitude.

Pareillement chaque perpendiculaire (ou meridien) eſt diuiſee en 9 parties egales, dont chacune contient 10 deg. de latitude, par toutes leſquelles parties paſſent de petits cercles, qui ſont les paralleles. Or cette ligne doit tellement eſtre conduite du point D, qu'elle coupe tous les meridiens & paralleles à meſmes angles : & ſi le plan eſt incliné de 45 deg. quand la ligne courbe deſcriuant ledit plan ſera arriuee à 10 deg. de longitude, à ſçauoir au point A, elle aura 9 deg. 57′ de latitude, & il s'en faudra 3′ qu'elle ne ſoit au dixieſme parallele, ou à 10 d. de latit. & quand elle ſera arriuee audit parallele, lors elle aura paſſé le 10 Meridien, & ſera à 10 deg. 3′ de longit. Eſtant au point *b* à 20 deg. de longitude, elle

aura

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aura 19 deg. 37′ de latitude; & eſtant à 20 deg. de latitude elle aura 20 deg. 25′ de longitude, &c. comme l'on peut voir dans la table qui ſuit. Or l'on trouuera la longitude à quel degré de latitude qu'on voudra; par exemple au quinzieſme degré, en aſſemblant les ſecantes de toutes les minutes depuis l'Equateur, qui eſt pris pour le rayon, iuſques au quinzieſme degré, qui ſeront en tout 900 ſecantes ſans ledit rayon, leſquelles reuiennent à 9104428, que ie diuiſe par le rayon, qui eſt icy 10000, pour auoir 910′, qui ſont 10 d. 10′ de longitude: ce qui eſt ſi exact, qu'il ſeroit difficile d'apperceuoir la difference des vrais eſpaces à ceux-cy. Neanmoins quand on approchera du centre de la terre, pource que les ſecantes des minutes ſont beaucoup differẽtes les vnes des autres, il faudra ajoûter les ſecantes de toutes les ſecondes, & puis des tierces & quatrieſmes, iuſques à ce que leur difference ne ſoit pas ſenſible, ſi l'on y veut proceder exactement: de ſorte que la latitude eſtant donnee en cette inclination de 45 degrez, il faut ſeulement diuiſer les ſecantes des minutes (ou demi degrez ſi on ne ſe ſoucie pas d'vne meſure ſi exacte) par le rayon, & l'on aura les minutes (ou demi degrez) de longitude. Mais vne quantité de minutes de longitudes eſtant donnee, par exemple 600′, qui ſont 10 degrez de longitude, il faut multiplier 600′ par le rayon, pour auoir 6000000, qui eſt la ſomme des ſecantes de 9 degrez, 57′ de latitude.

Aux autres inclinations il n'eſt pas ſi facile de trouuer la longitude & la latitude; mais la longitude eſtant donnee, il ſe faut ſeruir de la proportion ſuiuante: Comme le rayon à la tangente de l'angle d'inclination, de meſme les minutes de longitude à la ſomme des ſecantes des minutes de latitude: par exemple, ie veux ſçauoir à combien de degrez de latitude ſera paruenu le plan de 10 degr. quand il ſera au point 4, qui eſt 40 degrez de longitude, ie dis comme le rayon 100000 à la tangente de 10 degrez d'inclination 17633, de meſme 40 degrez ou 2400′ de longitude, à 42319200, qui eſt le nombre des ſecantes de 7 degrez 2′, ou de la latitude cherchee.

La latitude eſtant donnee, par exemple, le plan eſtant au point 7 en latitude de 10 degrez, ie cherche en quel Meridien il eſt, & dis:

Comme le rayon 100000 à la tangente du complement de l'angle d'inclination de 10 degrez, qui eſt 567128, de meſme la ſomme des ſecantes de 10 degrez de latitude, qui eſt 6030618, aux minutes de longitude, la ſomme ſera 3420′ $\frac{423192}{1000000}$, qui ſont 57 degrez, 0′, 7″, 56‴, 22⁗ de longitude. On peut faire le meſme aux autres inclinations.

Or pour ſçauoir combien le plan eſt eloigné de la ſurface de la terre à chaque degré de latitude, il faut prendre la proportion de 90 degrez à 1145 lieuës, qui eſt la diſtance de la ſurface au centre de la terre: & ainſi quand ledit plan ſera à 50 degrez de latitude, il ſera eloigné de 63 lieuës $\frac{11}{18}$ de ladite ſurface: quand il ſera à 10 degrez, il en ſera à 127 lieuës $\frac{1}{2}$: à 15 degrez 190 lieües $\frac{1}{2}$: à 20 degrez 254 lieuës $\frac{1}{2}$: à 30 degrez 381 $\frac{1}{2}$: à 40 degrez 508 $\frac{1}{2}$: à 45 degrez 572 $\frac{1}{2}$: à 60 degrez 763 $\frac{1}{2}$: à 70 degrez de latitude il en ſera eloigné de 890 lieuës $\frac{1}{2}$, & ſera à 254 lieuës $\frac{1}{2}$ du centre.

Or la table qui ſuit aidera encore à comprendre la figure precedente, & tout le diſcours de cette propoſition.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Inclination de 45 degrez.

Longit.	Latit.	Latit.	Longit.
a 10 deg.	9 d.57′	a 10 deg.	10 d.3′
b 20 deg.	19,37	b 20	20,25
c 30	28,43	d 30	31,28
e 40	37,6	f 40	43,42½
g 45	40,59		
h 50	44,39	h 45	50,29¼
		i 50	57,54½
l 60	51,20		
m 70		n 60	75,26′,50″
o 80	62,12		
p 90	66,31	q 70	99,24′,57″

Inclination de 67 degrez ½ 22½

Latit.	Longit.	Latit.	Longit.
α 10 deg.	4 d.9′¼	x 10 d.	24 d.15′,55″
β 20	8,27′,44″	λ 20	49,17,39
γ 30	12,2,8	μ 30	75,58,43
δ 40	18,6,¼	ν 40	105,31½
ε 45	20,54′,54″	ξ 45	121,54½
ζ 50	23,59	ο 50	139,47½
η 60	31,15	π 60	182,8,46
θ 70	41,10,41	ρ 70	240,0,35″

Inclination de 10 degrez.

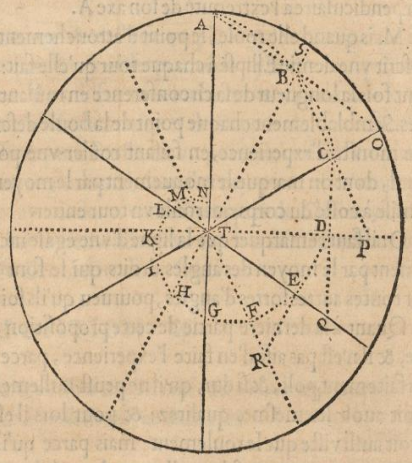
Longit.	Latit.	Latit.	Longit.
1 10 deg.	1 d.45¼		
2 20	3,31½	3 5 d.	28 d.23′,32″
4 40	7 deg.2′		
5 45	7,54½		
6 50	8,46,55	7 10 d.	57 d.0′½
8 70	12,15		
9 80	13,58	10 15 d.	86,3,22
11 90	15,40½		
12 100	17,21½		
13 110	19,2½	14 20 d.	115,47′,55″
15 120	20,41½		
16 130	22,20,6	17 25	146,30,9″
18 160	27,8¼	19 30	178,29′,4″
20 180	30,13,55		
21 200	33,13,50	22 35	212,7,21
		23 40	247,53,8
24 270	42,55½	25 45	286,22,27
26 300	46,40½	27 50	328,23½
		28 52½	351,2′,25″
29 360	53,27,7	30 55	375,1″
31 400	57,27	32 60	427,53,8
33 450	61,53½	34 65	489,26½
35 500	65,46,35		
36 540	68,30,48	37 70	563,48,56

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION IX.

Expliquer vne autre maniere plus ayſee, & Geometrique, pour deſcrire vn plan d'vne égale inclination ; & determiner quelle figure fait le mouuement des Globes qui roulent ſur les plans ordinaires ; & ſi le roulement eſt plus viſte que le coulement, ou le gliſſement.

Le cercle eſtant donné dans lequel, & par le moyen duquel on veut deſcrire vn plan dont tous les points ſoient également inclinez, il eſt aiſé de le tracer par tãt de points que l'on voudra, leſquels ſeront dautãt plus proches les vns des autres, que l'on diuiſera le cercle dans vn plus grand nombre de parties. Or ie decris le plan A B C D E F G H I K L M N par le moyen de la diuiſion en 6 parties, qui ſe fait en tirant les 6 rayons T A, T O, T Q, &c. Et puis ayant mené la ligne A O, ie la diuiſe par le milieu en tirant le rayon T S, qui donne B pour le ſecond point du plan. En apres ie tranſporte l'ouuerture du compas T B ſur le rayon T P, afin de tirer la ligne droite de B à P, laquelle donne le 3 point du plan C ; & puis ie tranſporte l'ouuerture T C ſur le rayon T Q, afin que la ligne C Q marque le 4 point du plan D, & pourſuis toujours iuſques à ce que tous les points E, F, &c. iuſques à N ſoient marquez : leſquels on peut continuer iuſques à l'infini : & ſi l'on veut en auoir de plus proches, afin que la ligne du plan ſoit decrite plus exactement, l'on peut tirer tant de rayons que l'on voudra entre T A & T S, & entre ceux qui ſuiuent, afin que la ligne droite, qui touche toujours deux rayons en coupant celuy du milieu, ſoit plus courte. Or ce que i'ay dit de l'hexagone peut eſtre accommodé au triangle, au quarré, au dodecagone, & à toutes les figures regulieres inſcrites dans le cercle.



Mais l'on peut icy remarquer pluſieurs choſes, & particulierement qu'vn poids ſe mouueroit perpetuellement par ce plan egalement incliné, ſans pouuoir iamais arriuer au centre de la terre, autour duquel le plan torneroit toujours ſans y arriuer ; & conſequemment que ce plan ne ſe rencontre en nul lieu de la nature, qui ne fait rien en vain, & qui donne vn terme, ou vn centre à chaque choſe. En ſecond lieu que le boulet deſcendant par ce plan augmenteroit ſa viteſſe ſuiuant la progreſſion que i'ay expliquee, ſi ce n'eſt que la proportion de nos experiences ſe change, & que les poids allentiſſent leurs cheutes, & qu'ils

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'augmentent plus leurs viteſſes quand ils ſont arriuez à vn certain endroit, dont ie parleray apres.

En troiſieſme lieu, les vaiſſeaux de mer qui tiennent leur chemin par les rhums, ou par les loxodromies AB, C, D, &c. qui coupent les meridiens à angles droits iront par vne ligne ſemblable à celle qui eſt icy deſcrite, & garderont la meſme inclination que les poids qui deſcendroient par vn plan egalement incliné. Ie laiſſe quantité d'autres concluſions que l'on peut deduire de cette ligne, afin d'expliquer la ſeconde partie de cette propoſition, qui conſiſte à ſçauoir quelle eſt la figure que deſcrit la boule qui roûle ſur vn plan; ie dis, *qui roûle*, dautant que ſi elle gliſſe ſeulement, elle deſcrit autant de lignes droites qu'il y a de points dans ſa demie circonference, dont la plus longue & la plus haute eſt perpendiculaire à l'extremité de ſon axe A.

Mais quand elle roûle, le point d'attouchement, qui la ſouſtient ſur le plan, deſcrit vne demie Ellipſe à chaque tour qu'elle fait: de ſorte que la boule qui fait cent fois la longueur de ſa circonference en roûlant deſcrit cent moitiez d'Ellipſes. Semblablement chaque point de la boule deſcrit des parties d'Ellipſe, comme monſtre l'experience, en faiſant roûler vne poulie, ou quelqu'autre corps rond, dont on marque le mouuement par le moyen d'vn crayon ſur vne ardoiſe miſe à coſté du corps qui roûle vn tour entier.

Or il faut remarquer que la ligne d'vne egale inclination ne ſe deſcrit pas ſeulement par le moyen des angles droits qui ſe font ſur les meridiens, mais auſſi par toutes autres ſortes d'angles, pourueu qu'ils ſoient toujours egaux entr'eux.

Quant à la derniere partie de cette propoſition, elle eſt fort difficile à reſoudre, & il n'eſt pas aiſé d'en faire l'experience, parce qu'il faudroit auoir vn plan parfaitement poli, & ſi dur, qu'il ne peuſt nullement ceder au mobile, qui deuroit auoir les meſmes qualitez: & pour lors il eſt probable que le gliſſement ſeroit auſſi viſte que le roulement: mais parce qu'il ne ſe trouue point de plan ſans pores, qui n'empeſche nullement le mobile, & que ce qui roule ne le touche quaſi qu'en vn point, nous ne pouuons auoir de roulemens qui ne ſoient plus viſtes que les gliſſemens: mais il n'eſt pas aiſé de ſçauoir de combien l'vn eſt plus viſte que l'autre.

Ie remarque ſeulement icy que la proiection d'vn boulet qui ſe feroit ſans rouler, peut eſtre comparee au gliſſement; mais parce que l'air peut l'empeſcher dauantage, lors qu'il le frappe toujours d'vn meſme coſté de ſa ſurface, que quand il chemine en roulant, il eſt probable que le boulet va plus loin & plus viſte quand il roule: quoy que cette difficulté merite vn diſcours & vn examen plus particulier. Et il peut arriuer que les boulets ne roulent plus, quand l'impetuoſité dont ils ſont iettez eſt trop grande, comme quand ils ſont tirez par les artilleries & les mouſquets: quoy qu'il ſemble qu'ils auroient beaucoup plus d'effets s'ils rouloient, parce qu'ils ioindroient la force du vieil brequin, ou de la viz à leur impetuoſité.

COROLLAIRE I.

Si l'on vſe dextrement de differentes roulettes de bois, de charton, ou d'autre matiere, en les faiſant rouler, & en marquant les lignes qu'elles font en l'air, ſur

vne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vne ardoise, ou sur du papier tandis qu'elles feront vn tour entier, l'on decrira des Ellipses de telle grandeur que l'on voudra plus viste, & plus iustement que par les points, ou les autres methodes dont on vse ordinairemẽt: car le diametre de la roulette sera toujours la moitié du petit diametre de l'Ellipse & le grand sera egal à sa circonference: mais les Ellipses seront toujours d'vne mesme espece. Or l'on peut determiner quel doit estre le cone pour l'engendrer par sa section; mais les compas qui descriuent toutes sortes de lignes, ou sections coniques sont beaucoup plus excellens, que la pratique de la boule qui se meut, laquelle ne descrit qu'vne seule sorte d'Ellipse.

COROLLAIRE VIII.

Puis que i'ay monstré la maniere de descrire vn plan egalement incliné à l'horizon, il est raisonnable qu'apres le calcul des parties du cylindre, qui pesent differemment sur les plans, selon leurs differentes inclinations, i'examine la 9 proposition du 8 liure des Recueils Mathematiques de Pappus, qui consiste à sçauoir quelle force est necessaire pour soustenir vn poids donné sur vn plan droit incliné à l'horizon selon vn angle donné, dont i'ay déja parlé assez amplement dans la 4 Addition que i'ay mis dans les Mechaniques de Galilee, c'est pourquoy i'ajoûte seulement icy la demonstration qu'en a fait Monsieur de Roberval l'vn des plus excellens Geometres de ce siecle.

PROPOSITION X.

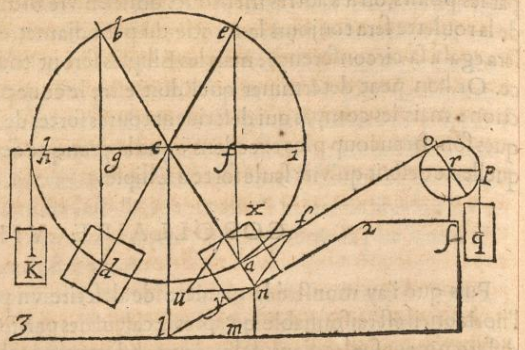
Le plan estant incliné à l'horizon d'vn angle donné, determiner la force qui peut soustenir le poids donné sur ledit plan.

Ie n'eusse pas icy mis cette proposition, si elle eust esté en françois, & si le liuret où elle est, eust esté commun; quoy qu'elle merite d'estre en plusieurs lieux pour la grande vtilité qu'on en peut tirer. Or le sens commun dicte tout ce qui est supposé dans cette demonstration, à sçauoir que les poids egaux pesent egalement d'egales distances, ce qui conuient semblablement aux autres forces egales qui poussent, tirent, pressent, ou frappent d'egales distances: par exemple les poids egaux *a d* pesent egalement des distances egales *c f*, & *c g*, & consequemment demeurent en equilibre. Il faut seulement remarquer que les puissances qui peuuent appliquer leur force en toutes sortes de biais, & de façons, en peuuent tellement vser que l'vne tirera, poussera, & pressera en haut ou à gauche, & aussi fort comme l'autre fera en bas, ou à costé droit, &c. de sorte que si celle-cy tire aussi fort en bas que celle-là en haut, il ne se fera nul mouuement: ce qu'il a fallu obseruer, à raison que les forces s'appliquent de tous costez, au lieu que les poids appliquent seulement leur force vers le centre de la terre.

Lors que la puissance applique sa force perpendiculairement sur le plan, il resiste entierement, de sorte qu'elle ne peut passer outre, ny couler dessus. Mais quand elle l'applique obliquement, il ne resiste pas entierement, c'est pour-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quoy elle coulera, ou tombera vers la partie où les angles ſont obtus. Par exemple ſi le poids, ou la puiſſance s'applique au plan horizontal ſelon la ligne *c, l* perpendiculaire à l'horizon, le plan reſiſtera tellement que le poids ne pourra couler deſſus, & ſe repoſera neceſſairement: de meſme ſi la puiſſance *a* agit ſur le plan *l 2* incliné à l'horizon par la ligne *c, n* perpendiculaire au plan *l 2*, ce plan reſiſtera auſſi à la puiſſance *a*. Si elle agit par la ligne *f, a*, perpendiculaire à l'horizon, & conſequemment oblique au plan *l 2*, elle coulera vers *l*, où ſont les angles obtus: comme la puiſſance *l* agiſſant obliquement ſur le plan *l m* par la ligne *2 l*, tombera vers *l 3*, où l'on void l'angle obtus *2 l 3*. Cecy eſtant ſuppoſé. Soit le plan horizontal *l m*, auquel le plan *l 2* ſoit incliné de l'angle *m l 2*, & que le poids donné ſoit *a*, il faut trouuer la puiſſance qui ſouſtienne le poids *a* ſur le plan *l 2*. Et pour ce ſuiet il faut conſiderer le leuier *a b*, dont *c* eſt le ſouſtien, & que la ligne *c l* ſoit perpendiculaire à l'horizon, de ſorte que l'angle *l c a* ſoit egal à l'angle *m l 2*. Et puis il faut ſuppoſer vn autre leuier *d e* tellement appuyé ſur *c*, que l'angle *l c d* ſoit egal à l'angle *m l 2*; & que le poids *d* egal au poids *a* ſoit tellement attaché au point *d*, que les diſtances *c a, c d*, ſoient égales, & que *d* & *a* ſoient pendus par leurs centres de peſanteur.



Il faut en fin que *h i* ſoit vn troiſieſme leuier parallele à l'horizon, qui ſoit ſemblablement appuyé ſur *c*, & que la diſtance *c h* ſoit egale à la diſtance *c d*; & que ces 3 leuiers ſoient tellement diſpoſez qu'ils ne puiſſent changer les angles qu'ils font auec *c*, afin qu'ils demeurent comme les rayons d'vn meſme cercle deſcrit à l'entour du centre *c*. Et puis il faut tirer les perpendiculaires egales *a f, d g* des points *a d*, au leuier *h i*, & les diſtances *c f, c g* ſeront auſſi egales dans les triangles *a c f, d c g* par la 26 du 1.

Or les poids *a d* peſeront ſur les leuiers *c a, c d*, comme s'ils eſtoient pendus des diſtances egales *c f, c g*, ſelon les lignes *f a, g d*, & conſequemment ils ſeront en equilibre. Que comme la diſtance *b c* eſt *c f*, ainſi ſoit le poids *a* à la puiſſance *K*, laquelle eſtant eloignee de *c h*, contrepeſera le poids *a* eloigné de *c f*, ou attaché au leuier *c a*, par la 6 & 7 propoſ. du 1 liure des equilibres d'Archimede: de ſorte que la puiſſance K agiſſant par le leuier courbé *h c a*, l'on n'aura pas beſoin du poids *d*, ou du leuier *d e*, pourueu que le poids *a* ne coule pas vers *n* par le leuier *c a*. Or pour empeſcher ce gliſſement, il faut ſuppoſer que le plan *l n 2* eſt incliné comme il a eſté dit, & que *n m* ſoit perpendiculaire à *l m*.

Et parce qu'aux triangles *c n l, l m n* les angles *l c n, n l m* ſont egaux par la conſtruction, & les angles *c l n, l n m* à cauſe des paralleles *c l, n m*, l'angle *c n l* ſera egal à l'angle *l m n*; or *l m n* eſt vn angle droit, donc *c n l* eſt auſſi droit, & *c n* per-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pendiculaire à *l n*: donc le plan *l n* perpendiculaire au poids *a* empeſche qu'il ne tombe par le leuier *c n*. Toutes ces choſes ayant eſté poſees, que le poids *A* ſoit tellement mis ſur le plan incliné *l 2*, qu'il n'y ſoit nullement attaché, il eſt certain qu'il tombera, s'il n'eſt retenu: par conſequent ſoit que le leuier *c n* pouſſé par la puiſſance *k*, agiſſant de la diſtance *c h* reſiſte au poids tombant *a*, ou que quelque puiſſance egale à *k* le retienne, il demeurera tellement ſur le plan *l 2*, qu'il ne pourra monter ny deſcendre.

Car qu'il deſcende premierement, s'il eſt poſſible, par le plan *n l*, le leuier *c a* qui eſt pouſſé par *K* de la diſtance *c h* reſiſtant; donc le leuier *c h* & la puiſſance *K* monteront, le leuier *c a* deſcendant auec le poids *a*, & la diſtance *c f*; ce qui eſt abſurd, puis qu'ils demeurent en equilibre par la 6 & 7 du 1 des equil. d'Arch. & par conſequent le poids *A* ne deſcendera pas, tandis qu'il ſera retenu de la puiſſance *K* par le moyen du leuier *h c a*.

En ſecond lieu, qu'il monte, ſi faire ſe peut, par le plan *l 2*, le leuier *a c h* pouſſant par la puiſſance *K*, d'où il s'enſuiura que le leuier *c a* montera auec la diſtance *c e* en pouſſant le poids *A*, tandis que la diſtance *c h* s'abaiſſera auec la puiſſance *K*: or ils ſont en equilibre & demeurent, comme il a eſté demonſtré cy-deuant, donc *A* ne peut monter, encore que *K* ſoit pouſſé par le leuier *h c a*, & conſequemment *A* demeurera ſur le plan *l 2*, pourueu que le leuier courbé *h c a* pouſſé par la puiſſance *K* de la diſtance *c h* l'empeſche de tomber.

Et parce que le leuier *h c a* pouſſant *a* enuoye ſa force par vne ligne perpendiculaire au leuier, que *a o* ſoit perpendiculaire au leuier *a c*, & parallele au plan *l 2*, le leuier *h c a* pouſſant le poids *a* enuoye ſa force par vne ligne perpendiculaire au leuier: que *a o* ſoit perpendiculaire au leuier *a c*, & parallele au plan *l 2*, le leuier *h c a* pouſſant le poids *A* enuoye ſa force par la ligne droite *a o*, ou par le plan *l 2*. Il faut maintenant ſuppoſer que la puiſſance *a* eſt egale à la puiſſance *K*, qui agit ſur le poids *a* en le pouſſant au lieu du leuier, & qu'elle dreſſe ſa force par la ligne *a o*, ou par le plan *l 2*, cõme le leuier meſme. Et parce que la puiſſance *K* agiſſant par le leuier *h c a* en pouſſant le poids *a* par le point *a*, le retient, il s'enſuit qu'vne autre puiſſance egale à la puiſſance *K* agiſſant de la meſme maniere ſur le poids *a* le retiendra auſſi; de ſorte qu'il ne ſera pas beſoin du leuier, mais ſeulement de la puiſſance qui fera la meſme choſe que le leuier. Et la meſme choſe arriuera toujours, ſoit que la meſme puiſſance pouſſe par le point *a*, ou qu'elle tire la ligne *a o*, eſtant en quelque lieu de ladite ligne, par exemple en *o*: ſoit que la ligne *a o* eſtant roulee à l'entour de la poulie *o p*, comme vne corde, la puiſſance, ou le poids y ſoient ſuſpendus, car quoy qu'il en ſoit, le poids *A* ſera toujours arreſté ſur le plan *l 2*, de ſorte qu'il ne pourra deſcendre ny monter. La puiſſance *K* eſt donc trouuee pour arreſter le poids *A* ſur le plan donné *l 2* incliné ſur l'horizon *l m* de l'angle donné *m l 2*; ce qui auoit eſté propoſé.

COROLLAIRE I.

Si du point du plan incliné *n* on tire la perpendiculaire *n m* ſur le plan horizontal *l m*, comme l'hypotenuſe *l n* à la perpendiculaire *n m*, ainſi le poids *a* à la puiſſance qui l'arreſtera ſur le plan *l n*: car comme *h c* à *c f*, ou comme *a c* à *c f*, ainſi le poids *a* à la puiſſance *K*: or comme *a c* à *c f*, ainſi *l n* à *n m*, donc comme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l n à *n m*, ainſi le poids *a* à la puiſſance requiſe: d'où il s'enſuit que la puiſſance eſtant vn peu augmentee pourra tirer le poids en haut par la ligne *a o* ſur le plan *l* 2. De plus, comme l'hypotenuſe *l n* eſt à la baſe *l m*, ainſi le poids *a* eſt à la puiſſance qui l'empeſche de couler par le leuier *c a*, & de peſer ſur le plan *l* 2, comme il eſt aiſé de demonſtrer par ce qui a eſté dit cy-deſſus. D'où il s'enſuit que la puiſſance que Cardan donne au liure 5 des proportions, propoſ. 72. eſt moindre qu'il ne faut, car il dit que la raiſon du poids tiré à la force qui le tire ſur le plan incliné eſt celle qui eſt de l'angle droit à l'angle que fait le plan incliné auec le plan horizontal, parce qu'au triangle *l m n* il y a moindre raiſon de l'hypotenuſe *l n* à la perpendiculaire *m n*, que de l'angle droit *n m l* à l'angle d'inclination *m l n*.

COROLLAIRE II.

Si quelque excellent Geometre entreprenoit l'examen de ce liure de Cardan, & des autres qu'il a faits, ce ſeroit l'vn des plus beaux labeurs qui ſe pûſſent voir, particulierement s'il demonſtroit la verité de ce qu'il a auancé de veritable ſans demonſtration, par exemple, qu'il eſt plus difficile de renuerſer le cube que le tetraëdre d'egale grandeur & peſanteur: & l'erreur de ce qu'il a auancé contre la verité, comme lors qu'il a dit auec Tartalea, que la balance inclinee reuient parallele à l'horizon, au lieu qu'elle s'incline toujours dauantage iuſques à ce qu'elle ſoit perpendiculaire à l'horizon, à cauſe du centre de la terre, où buttent toutes les choſes peſantes. Surquoy Guid-Vbalde a auſſi failli, lors qu'il a dit qu'elle demeure dans la meſme inclination qu'on la met. Mais il y a pluſieurs difficultez dans cette matiere, à raiſon que l'on peut faire des balances qui demeurent inclinees en de certaines poſitions, hors deſquelles elles deſcenderont plus bas, & qu'il y peut ſuruenir tant d'accidents, qu'ils meritent que les plus ſçauans Mathematiciens en facent des Traitez particuliers.

COROLLAIRE III.

L'on pourroit peut-eſtre expliquer pourquoy la boule roulant ſur le plan incliné, va moins viſte que quand elle chet perpendiculairement, par la demonſtration precedente, en diſant que la partie de la boule ſouſtenuë par le plan eſt vne eſpece de contrepoids, qui empeſche tant qu'il peut la cheute de la boule, laquelle roule dautant plus lentement qu'elle eſt plus ſouſtenuë, comme i'ay monſtré dans les autres propoſitions. Où il faut remarquer que ce n'eſt pas meſme choſe que le poids ſoit affoibly par ledit contrepois, ou qu'il ſoit d'vne matiere plus legere: par exemple, ſi le poids de la boule de plomb d'vne liure eſt tellement diminué par le ſupport du plan, qu'il ne peſe plus qu'vne once, c'eſt à dire 16 fois moins, & qu'vne boule de bois de meſme groſſeur ne peſe auſſi qu'vne once, il ne s'enſuit pas que la boule de bois ne deſcende plus viſte perpendiculairement que celle de plomb obliquement, parce qu'elle n'a nul contrepois, ou plan qui l'empeſche, ou qui la deſtorne de ſon droit chemin. Mais il ſuffit de conſiderer icy ſi l'empeſchement du plan eſt perpetuellement analogue, & proportionné à la tardiueté, ou à la viteſſe de la cheute oblique de la bale qui roule, ou qui coule deſſus.

COROL.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE IV.

Il faut remarquer que ie ſuppoſe toujours vne boule ou vn cylindre ſur les plans, parce qu'il eſt trop difficile de determiner les parties des autres corps, par exemple des cubes, & des tetraëdres, qui ſont ſouſtenus par leſdits plans ; & que ces corps ne peuuent rouler, & couler également comme font les boules : quoy que l'on puiſſe examiner quelle doit eſtre l'inclination du plan pour les faire roûler, ou renuerſer, & pour leur faire quitter leur coulement, qui garderoit toujours la meſme raiſon en augmentant ſa viteſſe, que le roulement d'vne boule, puis qu'ils deſcendent pour vne meſme cauſe, & pour vne meſme fin.

COROLLAIRE V.

Puis que nous ne pouuons demonſtrer que les poids gardent toujours la meſme proportion de viteſſe en deſcendant iuſques au centre, que celle que nous obſeruons dans toutes ſortes de hauteurs, il n'eſt pas hors de propos d'examiner s'ils la peuuent changer, & quelle elle peut eſtre, afin que ceux qui voudront paſſer plus auant trouuent quelque ſorte d'ouuerture en ce ſujet : c'eſt pourquoy i'aioûte les deux propoſitions qui ſuiuent auant que d'entamer les autres diſcours des differens mouuemens de la nature, qui dependent de ceux qui conduiſent au centre de la terre, ou qui ſuiuent leur proportion.

PROPOSITION XI.

Determiner ſi la viteſſe des corps peſans qui tombent, s'augmente ſelon la raiſon des ſections de la ligne coupee proportionnellement : où l'on void les proprietez de cette ſection, & la maniere de couper vne ligne en moyenne & extreme raiſon iuſques à l'infini.

Le docte Vendelin a eſté le premier qui m'a fait penſer à cette proportion pour la cheute des corps peſans, car luy ayant demandé ſon auis ſur cette viteſſe, il coniectura qu'elle ſuiuoit peut eſtre la proportion de la ligne coupee en moyenne & extreme raiſon, qu'il appelle *diuine*, comme pluſieurs autres, à raiſon de ſes proprietez admirables, dont nous parlerons apres. Mais puis que nous auons déja reglé cette viteſſe par nos experiences, ie mets icy vne table, dans laquelle on verra la comparaiſon des cheutes qui ſe font en raiſon doublee des temps, & de celles qui ſe feroient ſelon la ſection de ladite ligne : & pour ce ſuiet la premiere colomne monſtre par ſes nombres le chemin que fait la bale de plomb, qui deſcend enchaque demie ſeconde d'heure, ou en 30 tierces, par exemple, 3 ſignifie qu'elle deſcend 3 pieds dans la premiere demie ſeconde, 9, qu'elle deſcend 9 pieds dans l'autre demie ſeconde, & ainſi des autres iuſques à 51, qui ſignifie qu'elle fait 51 pied dans la huitieſme demie ſeconde. La 2 colomne aioûte les nombres precedens, afin de faire voir la cheute des temps precedens, par exemple le 2 nombre, à ſçauoir 12, ſignifie qu'elle fait 12 pieds dans vne ſeconde, & 27 qui ſuit, monſtre qu'elle en fait 27 dans vne ſeconde & demie, &c. iuſques au dernier nombre 192, qui enſeigne qu'elle fait 192 pieds en 4 ſecondes. La 3 colomne contient les nombres de la ſection continuee en moyenne & extreme raiſon, de ſorte que ſi la bale fait 5 eſpaces dans la premiere demie ſeconde, elle en fera 8 dans la ſuiuante, & puis 13, 21, &c. qui ſont aioûtez dans la 4

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

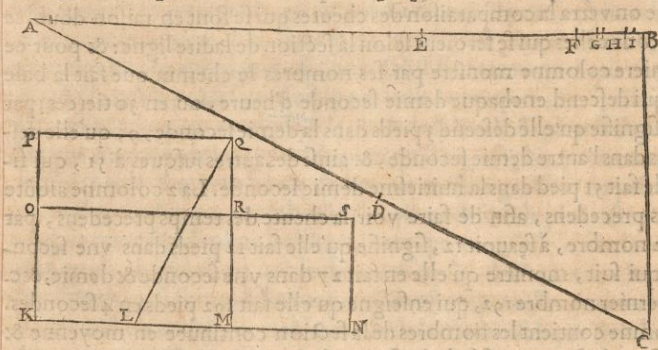
colomne, 5, 13, 26, &c. pour la meſme raiſon que ceux de la premiere ſont aioutez dans la 2.

La 5 colomne fait commencer la cheute par 3, afin qu'elle commence auec la premiere cheute de la 1 colomne. Cecy eſtant poſé, l'on void que la bale tombant ſelon la proportion de la 3 colomne, ſes nombres s'approchent fort pres de ceux de la premiere, qui contiennent la raiſon doublee des temps, & conſequemment qu'il n'eſt pas quaſi poſſible de ſçauoir ſi la cheute ſe fait ſuiuant la 3, ou la premiere colomne, iuſques à la cinquieſme demie ſeconde: mais ſi l'on pourſuit plus outre, les nombres de la 3 colomne s'augmentent beaucoup plus que ceux de la premiere; car au lieu de 39 pieds de la 1 colomne pour la 6 demie ſeconde, l'on a 55; pour 45, 89, &c. & ſi l'on ſuit la 5 colomne afin de faire cheoir la bale de 3 pieds en la premiere demie ſeconde, comme nous faiſons dans la 1 colomne, il y a grande difference entre ſes nombres, & ceux de la 1 colomne: d'où il faut conclure qu'il ne ſuffit pas que 3 ou 4 experiences reüſſiſſent continuellement pour en faire vn principe, puis que le 2, 3, & 4 nombre de la 3 colomne ayant approché ſi prez de la verité, ils s'en éloigne ſi fort apres. Mais puis que les nombres 3 & 5, ou 5 & 8 &c. ne donnent pas iuſtement la raiſon de la ligne coupee en moyenne, & extreme raiſon, dont les ſegmens ſont tellement irrationnels qu'ils ne peuuẽt s'exprimer par les nombres, ie mets premieremẽt le moyen de la couper, afin d'en conſiderer les ſegmens, & leurs proprietez. Soit donc la ligne M Q qu'il faut couper en moyenne & extreme raiſon; ayant deſcrit le quarré P M, il faut diuiſer le coſté K M par la moité au point L, & tirer la ligne L Q, laquelle eſtant tranſportee de L en N, il faut tranſporter M N de M vers Q, car elle finira au point R, qui coupe Q M en moyenne & extreme raiſon.

Table des cheutes.

	I	II	III	IV	V
1	3	3	5	5	3
2	9	12	8	13	5
3	15	27	13	26	8
4	21	48	21	47	13
5	27 33	75	34	81	21
6	39	108	55	136	34
7	45	147	89	225	55
8	[illegible]	192	94	319	89

Salinas donne encore vn autre moyen de couper cette ligne par le moyen du triangle rectangle A B C; mais ie l'explique dans la 18 propoſition du 4 liure des Inſtrumens, ſans qu'il ſoit beſoin de nous y arreſter dauantage.



Quãt aux proprietez de cette Section, elles ſont ſi admirables, que pluſieurs l'appellent *proportion diuine*: dont l'vne des principales eſt deſcrite

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

descrite dans l'onzieſme propoſition du ſecond liure des Elemens d'Euclide, à ſçauoir que le rectangle fait de la ligne entiere Q M, & l'vne de ſes parties, à ſçauoir de la moindre Q R, eſt egal au quarré fait de la plus grande partie R M: c'eſt à dire que le rectangle O Q eſt egal au quarré M S.

La ſeconde eſt que le grand ſegment M R eſt moyen proportionnel entre le moindre Q R, & la ligne entiere Q M; de ſorte que ſi l'on faiſoit vn demicercle ſur vn diametre compoſé de Q M, & R Q, R S tiree perpendiculairement au point de cette conjonction, à ſçauoir R S toucheroit le concaue du demicercle.

La troiſieſme conſiſte, en ce que ſi l'on ajoûte la ligne entiere Q M à ſon grand ſegment R M, le quarré de cette ligne compoſee eſt quintuple du
A quarré de la moitié de Q M, par la premiere propoſ. du 13: par exemple, ſi
B la moitié de la ligne Q M a 5 pouces, ſon quarré ſera 25, & le quarré de la compoſee ſera 125, dont la racine donnera ladite ligne compoſee.

La quatrieſme, ſi au petit ſegment l'on joint la moitié du grand, le
C quarré de la ligne compoſee ſera auſſi quintuple du quarré fait de la moitié du grand ſegment, par la 3 du 13.

La cinquieſme, ſi l'on ajoûte le grand ſegment M R à la totale M Q, l'on a encore vne ligne coupee en moyenne & extreme raiſon, dont M Q
D eſt le grand ſegment; de ſorte que le grand precedent M R deuient le petit, par la 5 propoſition: par exemple, dans la ligne A F, que la ligne B D ſoit coupee proportionnellement en C, afin que C D ſoit le grand ſegment, B D, c'eſt à dire D E, ajoûté à C D, donnera C E, dont la totale precedente B D, ou D E eſt le grand ſegment, & C D le petit.

Or D E ſera $\sqrt{125}-5$, & C B $15-\sqrt{125}$, comme Luc a remarqué dans
E ſon liure de la Diuine Proportion. A quoy il ajoûte que ſi l'on joint à la ligne 10, la $\sqrt{125}-5$, la ligne compoſee $\sqrt{125}+5$ ſera diuiſee proportionnellement en ſon grand ſegment $\sqrt{125}-5$, parce que $125-5$ multipliant $\sqrt{125}+5$ fait 100, comme fait 10 multiplié par ſoy-meſme.

La ſixieſme, le quarré du grand ſegment M R ajoûté au quarré de M Q eſt triple du quarré M R; ce qui ne peut eſtre exprimé par nombres, parce que nul ſegment n'eſt rationel auec la ligne entiere, par la 4 du 13.

La ſeptieſme, le grand ſegment eſt le coſté de l'Exagone, & le petit, du Decagone, par la 9 propoſ. leſquels peuuent autant que le coſté du Pentagone: ce qu'il faut toujours entendre des figures Equilateres inſcrites dans
F le meſme cercle. Ie laiſſe pluſieurs autres proprietez que l'on peut tirer du 13 liure d'Euclide, par exemple, que l'on ne peut deſcrire le Pentagone, & la Dodecaëdre, qui a 12 Pentagones, & que Platon compare au ciel, ſans cette ſection: que la $\sqrt{}$ d'vne quantité compoſee du quarré de la ligne totale, & du quarré du grand ſegment eſt à la $\sqrt{}$ du quarré fait de la toute, & du moindre ſegment, joints enſemble, comme le coſté du cube au coſté du triangle d'vn corps de 20 baſes.

I'ajoûte ſeulement pour la 3 proprieté, que les nombres qui exprimẽt les 2 ſegmens de cette ligne, & tous les autres qui ſe ſuiuent immediatement ſans diſcontinuer la meſme raiſon, approchent toujours de plus en plus de la iuſte raiſon qui eſt entre le ſegment: de ſorte qu'il n'eſt pas icy veritable qu'vne petite faute qui ſe fait au commencement deuienne tres-grande à la fin, comme ie monſtre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans la ligne A F. Ie suppose donc qu'A C est diuisee proportionnellement au point B, & que le petit segment A B soit 5, & le grand B C soit 8, & consequemment que la ligne entiere A C soit 13; car ces nombres sont la mesme chose que ce que nous auons dit cy-dessus, à sçauoir que le quarré de B C est egal au rectangle sous la toute A C, & le moindre segment B A, comme l'on void en multipliant 5 par 13, pour auoir le rectangle 65, auquel le quarré de 8 est egal, à sçauoir 64, si l'on en oste l'vnité: de mesme B C estant le petit segment de B D, multipliant B D, c'est à dire 8 multipliãt 21, produit le rectangle 168, comme le grand segment C D 13 se multipliant soy-mesme fait 169, qui ne surmonte l'autre nombre que de la seule vnité. Où il faut obseruer l'ordre perpetuel qui se trouue entre ces rectangles & ces quarrez, lequel consiste en ce que le second rectangle est surmonté par le second quarré de l'vnité, comme le premier quarré est surmonté par le premier rectangle, & ainsi consequemment le 3 rectangle surpasse le 3 quarré, & le 4 quarré le 4 rectangle, &c.

L'on peut encore supputer autrement la proportion de ces lignes: par exemple, si l'on diuise 10 en $6\frac{1}{2}$, & $3\frac{1}{2}$, cettui-cy multiplié par 10 donne 34, & l'autre multiplié par soy-mesme produit $38\frac{1}{2}$ & $\frac{1}{4}$; de sorte que la difference du rectangle & du quarré est de $\frac{1}{2}$ & $\frac{1}{4}$; & que le quarré est le plus grand. Si l'on diuise le mesme 10 en 6 & $\frac{7}{8}$, & $3\frac{1}{8}$, ce dernier nombre multiplié par 10 donne $38\frac{1}{64}$, & le rectangle est le plus grand de $\frac{1}{128}$, & l'on approchera perpetuellement de leur vraye raison, sans neantmoins y pouuoir arriuer: ce que l'on experimente aussi dans les racines des nombres sourds, ou irrationels, desquelles on approche peu à peu iusques à l'infini par le moyen des nombres rompus, sans les pouuoir iamais rencontrer.

Or les segmens de la ligne A F produisent vne espece de proportion, qui consiste en ce qu'il y a mesme raison d'A B à B C, que de B C à C D, & mesme raison de C D à D E, que de D E à E F; & par conuersion il y a mesme raison de F E à E D, que d'E D à D C, &c. Ie laisse mille autres remarques que l'on peut faire des segmens de cette ligne comparez entr'eux, ou auec la ligne entiere, afin d'acheuer le discours de ces mouuemens.

PROPOSITION XII.

A sçauoir si les poids qui descendent, augmentent touſiours leur viteſſe, ou s'ils la diminuent, & s'il y a quelque point d'egalité où ils commencent à deſcendre d'vne egale viteſſe.

Ie n'estime pas que la raison humaine destituee d'experiences puisse resoudre cette difficulté; quoy que plusieurs s'imaginent que la terre attire les corps pesans, & qu'ils vont plus viste vers la surface de la terre, que lors qu'ils sont plus bas entre la surface & le centre, à raison que la terre entiere les tire vers le centre quand ils tombent par l'air sur sa surface, & qu'elle n'agit plus toute entiere, quand ils descendent sous elle, dautant que toutes les parties qui sont sur les poids, les retirent à elles tant qu'elles peuuent: par exemple, si le poids arriuoit iusques à la moitié du demidiametre de la terre, toute la terre qui est a costé de cinq cens septante-deux lieuës, c'est à dire du semidiametre passé, retireroit le

poids

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

poids qui ſuit ſon chemin vers le centre, & la viteſſe de ſon mouuement ſe diminueroit peu à peu, iuſques à ce qu'eſtant arriué au centre il ne pourroit plus paſſer outre, à raiſon que les deux hemiſpheres de la terre le tirent pour lors egalement d'vn coſté & d'autre. Mais parce que nous ne ſçauons pas ſi les corps deſcendent ſeulement parce qu'ils ſont attirez, ou s'ils ont quelque peſanteur en eux independante de cette attraction, nous n'en pouuons rien conclure qui contente les bons eſprits, car les experiences qui ſe pourroient faire dans les puits, & les mines les plus profondes, ne diminuent pas la viteſſe aſſez ſenſiblement pour nous le faire apperceuoir; & la terre n'a point de trous qui aillent aſſez bas pour ce ſujet; ſi ce n'eſt qu'elle ait quelques abyſmes dont on ne peut approcher, & qui ne peuuent ſeruir pour ce ſujet.

Il y en a d'autres qui croyent que les poids rencontrent vn point d'egalité en tombant, auquel ils n'augmentent plus leur viteſſe: ce qui ſemble probable, tant parce qu'il y a peu d'apparence qu'ils faſſent vn ſi grand chemin en ſi peu de temps que celuy que nous auons ſupputé cy-deuant, attendu que l'air ne peut, ce ſemble, ceder ſi viſte comme il faudroit pour faire place aux poids qui tombent, que pource que les poids fort legers, comme eſt la moüelle de ſureau de la groſſeur d'vne bale d'arquebuſe, ou de mouſquet, (qui peſe $\frac{1}{320}$ fois moins que ladite bale) vont quaſi auſſi viſte que la bale de plomb au premier moment de leurs cheutes: mais peu apres ils vont beaucoup plus lentement; car ladite moüelle employe plus de 3″ à tomber de 48 pieds de haut, d'où la bale de plomb tombe en 2″.

Or ces deux choſes ſont fort conſiderables: car quant à la premiere, nous experimentons que les bales d'arquebuſes, & de canon, frappant l'eau rejalliſſent, parce qu'elle ne peut ceder aſſez viſte, & qu'elle eſt tellement preſſée & violentée par la viteſſe du mouuement des boulets, qu'elle deuient dure comme les pierres, ou du moins aſſez dure pour les repouſſer, ou pour les empeſcher. Sur quoy l'on pourroit determiner de quelle viſteſſe doit aller le corps donné, & à quel angle il doit frapper l'eau pour eſtre repouſſé, ou pour la penetrer: & puis l'on trouueroit la viteſſe dont le poids donné doit deſcendre pour preſſer tellement l'air, qu'il ne puiſſe plus ceder, & qu'il repouſſe ledit poids, ou pour le fendre de telle ſorte qu'il cede toujours egalement, pour rendre le reſte de la cheute d'egale viteſſe.

Quelques-vns ſe ſont figuré, que l'on trouueroit ce point d'egalité, d'où les cheutes commencent d'eſtre vniformes, ſi l'on mettoit les baſſinets d'vne balance deſſous, & ſi l'on augmentoit toujours le poids de l'vn d'iceux, iuſques à ce que le corps tombant dans l'autre ne peuſt plus emporter les poids: par exemple, ſi vne bale de plomb de huit onces emportoit le baſſinet où il y a vne liure, lors qu'il tombe de 12 pieds, & qu'il l'emportaſt auec deux liures en tombant de 48 pieds, il eſt certain qu'il auroit augmenté la viteſſe qu'il auoit eſtant tombé de 12 pieds; & s'il emportoit plus de deux liures en tombant de 96 pieds, l'eſpace de 48 pieds ne ſeroit pas encore ſon point d'egalité. Et ſi apres eſtre tombé de 96 pieds il emportoit le baſſinet qui a trois liures, & que tombant de plus haut il n'emportaſt plus que trois liures, par exemple qu'il ne peuſt emporter trois liures & vne once, l'on pourroit dire que ſon mouuement ne s'augmente plus paſſé 96 pieds. Mais outre que ces experiences ſont quaſi impoſſibles, à raiſon

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que le poids qui chet ne tombe pas toujours iuſtement au milieu du baſſinet, comme il eſt requis, il ſeroit peut eſtre difficile de trouuer vne aſſez grande hauteur pour borner l'augmentation de la viteſſe d'vn corps qui chet, quoy qu'il fuſt 12 fois plus leger que le plomb, comme ſont pluſieurs bois dont nous parlerons apres. Neantmoins ſi quelqu'vn en veut faire l'experience, il peut trouuer des hauteurs de 144 pieds, d'où les boules de bois, ou de laine tomberont aſſez commodement dans des baſſinets, pourueu qu'ils ſoient fort grands.

Si l'on attachoit vn filet à l'vne des branches de la balance, & que la bale qui chet fuſt auſſi attachee à l'autre bout du filet, lors qu'elle tomberoit, elle pourroit donner vne ſecouſſe perpendiculaire à la boule, qui enleueroit le baſſinet de l'autre branche: mais il faudroit mettre la balance en haut, afin que le poids deſcendiſt en bas, & luy ajoûter la peſanteur du filet. Or ce point d'egalité ſe rencontreroit dautant plus toſt, & plus proche, que le poids tombant ſeroit plus leger: par exemple, la moüelle de ſureau le rencontreroit peut eſtre à 12 ou 24 pieds: & parce que celle de la groſſeur d'vne bale de plomb ne peſe qu'vn grain, l'on pourroit joindre pluſieurs morceaux de ſureau enſemble iuſques à la peſanteur d'vne once, ou d'vne liure, afin qu'il pûſt emporter le baſſin chargé de quelque poids ſenſible, par exemple d'vne, ou de deux onces, ou liures.

Or bien que le point d'egalité d'vn poids, par exemple de cette moüelle, fuſt trouué, il ne s'enſuit peut-eſtre pas que l'on euſt celuy des autres, comme ceux des bales de bois, ou de plomb, parce que les corps trouuent differens empeſchemens dans l'air ſuiuant leurs pores differens, qui peuuent empeſcher la ſuite des proportions, & qu'il y a pluſieurs choſes à conſiderer dans les reſiſtances de l'air, qui ne nous ſont pas aſſez connuës: de ſorte qu'il ne s'enſuit pas que le point d'egalité de la cheute du plomb doiue eſtre $\frac{123}{360}$ fois plus eloigné que celuy de la moüelle, encore qu'elle peſe $\frac{123}{360}$ fois moins, ou qu'il en faille $\frac{123}{360}$ fois auſſi gros pour peſer autãt que ladite bale de plomb; comme l'on ne peut conclure qu'elle deſcende 360 fois plus lentement, puis que l'experience monſtre le contraire, car le temps de ſa cheute de 48 pieds n'eſt pas triple de la cheute du plomb.

L'on pourroit ſemblablement vſer de l'eau pour trouuer ce point d'egalité, parce que les corps dont la peſanteur eſt quaſi egale à l'eau (comme la cire, & pluſieurs ſortes de bois, & meſme de pierres, qui nagent ſur l'eau, comme fait celle que i'ay, encore qu'elle n'ait nuls pores ſenſibles, & qu'elle ſoit bien peſante) vont fort lentement au fond, lors qu'on leur ajoûte ſeulement aſſez de limaille de fer, ou de choſes ſemblables pour les faire deſcendre dans l'eau: car apres auoir remarqué la raiſon des viteſſes & des peſanteurs dans cet element, l'on pourroit conclure quelque choſe de ſemblable pour l'air, particulierement ſi l'on ſçauoit la raiſon de ſa denſité & de ſa peſanteur à celle de l'eau, dont i'ay parlé dans le premier liure des Sons.

COROLLAIRE I.

Si les poids deſcendans enleuent vn baſſin dautant plus peſant qu'ils vont plus viſte, l'on peut dire de quelle hauteur ils tombent en voyant le poids qu'ils font trebucher; & l'on peut ſçauoir la viteſſe d'vn boulet de canon, & d'arquebuſe, par le poids qu'il fera leuer: ce qui ſeruiroit grandement pour augmenter la connoiſſance

la connoiſſance des Mechaniques, laquelle eſt encore fort imparfaite : Or l'on peut conſiderer le combat qui ſe fait entre les poids qui décendent tãt dans l'eau que dans l'air, auec les parties de ces deux elemens, qui montent en egal volume autant que les poids deſcendent, & comparer ces deux mouuemens contraires à ceux des deux bras d'vne balance, dont l'vn emporte l'autre, de ſorte que l'vn monte toujours autant, & auſſi viſte que l'autre deſcend. Où il faut remarquer que le poids qui deſcend lentement eſt ſemblable au bras de la balance qui eſt plus fort de ſi peu, qu'il a de la peine à faire treſbucher l'autre : mais il eſt encore plus difficile de determiner combien le bras donné d'vne balance deſcend plus viſte auec vn poids leger qu'auec vn autre plus peſant, ou combien la branche double, ou triple d'vne autre branche deſcend plus viſte auec vn meſme poids, ou auec vn plus grand ou vn plus petit ſelon la raiſon donnee, que de ſçauoir combien les differens poids qui cheent, vont plus viſtes les vns que les autres : c'eſt donc à quoy il faudroit trauailler pour trouuer la proportion de toutes ſortes de mouuemens.

COROLLAIRE II.

L'on peut accommoder tout ce diſcours aux plans obliques, ou inclinez ſur l'horizon, puis que les boules qui deſcendent deſſus, ſoit en roullant, ou en gliſſant, gardent la meſme proportion dans leurs viſteſſes, que lors qu'elles deſcendent perpendiculairement : & la raiſon pour laquelle la bale d'arquebuſe qui perce lais, que l'on eleue perpendiculairement ſur l'horizon ſans aucun appuy, le perce ſans le faire tomber, ſe peut prendre de ce que l'air ne peut pas ceder ſi viſte à l'ais qu'à la bale beaucoup moindre, & plus peſante ſelon ſa groſſeur, c'eſt pourquoy il demeure debout ; & s'il tomboit, ce ſeroit pluſtoſt du coſté d'où l'on tire, que de l'autre, à cauſe du contrecoup de l'air frappé : mais les differentes experiences pourront faire rencontrer d'autres raiſons, ou fortifier la precedente. I'aioûte ſeulement que les contrecoups ſont grandement conſiderables dans les percuſſions, auſſi bien que les contretemps.

Or apres auoir conſideré les mouuemens des poids, qui ſe font vers le centre de la terre, ſoit perpendiculairement, ou par les plans droits inclinez à l'horiſon, il faut examiner ceux qui ſe font vers le centre par des lignes circulaires, afin de les comparer les vns aux autres.

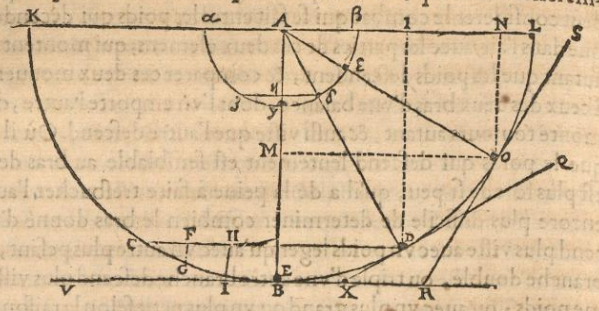
PROPOSITION XIII.

Expliquer les differens Phœnomenes de la cheute des corps peſans vers le centre de la terre par la ligne circulaire.

Il eſt certain qu'vne boule ne peut couler, ny roulet vers le centre par vne ligne circulaire conuexe, lors qu'elle n'eſt point retenuë, par exemple, que le poids eſtant mis au point L ne peut couler par L O D, parce qu'il tombera perpendiculairement vers le centre, dont s'eloigne la ligne circulaire L O B. Mais ſi l'on attache le poids B à la chorde A B, & que l'on tire cette chorde en A L, de ſorte que le poids B ſoit au point L, & que la chorde eſtant attachee au point A, ſoit libre du coſté du poids, ce poids deſcendra de L en B par le quart

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de cercle L B, parce qu'il est contrainct par la chorde A L, qui le tire differemment en tous les endroits du quart de cercle, par exemple, elle le tire dauantage en D qu'en O, & en B qu'en D. Or auant que de comparer



la vitesse de la cheute qui se fait par le quart de cercle, auec celle qui se fait par la ligne perpendiculaire, il faut remarquer que ie suppose que la raison des espaces que font les poids par les deux lignes est en raison doublee des temps, quand on compare les lignes N O, & P D, &c. qui respondent aux arcs L O, & L D &c. c'est à dire quand on considere les approches que le poids fait vers le centre : car quant à la raison de la vitesse consideree suiuant les differentes courbeures du quart de cercle, nous en parlerons apres.

Ie dis donc premierement que le poids descendant par L D B n'arriuera pas si tost au point B, qu'en descendant par la ligne A B, & que si elle estoit prolongee vers le centre iusques à ce qu'elle fust egale au quart de cercle, qu'il arriueroit en mesme temps en B tant par la ligne courbe que par la perpendiculaire. Et parce qu'A B est au quart de cercle comme 7 à 11, le temps de la cheute du poids par la ligne alongee estant de 30''', il ne sera que de 23''', 24'''', $53^{5}\frac{2801}{16583}$ a choir par la ligne A B, par laquelle il tombera, plustost de 6''', 4'''', $6\frac{13781}{16583}$, que par le quart de cercle.

Mais il faut supposer pour la facilité du calcul que nous auons à faire, que la chorde A B soit longue de trois pieds, moins 4 lignes; & que le quart de cercle L E soit diuisé en trois parties egales L O, O D, & D B. Or quand le poids sera descendu de moitié iusques en M, à sçauoir de la ligne A M egale au sinus de 30 degrez N O; supposant le rayon de 500 lignes, il sera tombé de 250; & lors qu'il sera arriué au point où C D coupe la ligne A B, il sera cheu de 433 lignes, c'est à dire de la longueur F D sinus de 60 degrez : de sorte qu'en faisant les 30 degrez O D, il chet 183 lignes, & qu'en faisant les 30 autres degrez D E il chet seulement 67 lignes.

Or pour sçauoir les temps esquels il fait ces espaces, il faut prendre les racines desdits espaces: par exemple, pour sçauoir en combien de temps il chet depuis L iusques en O, à sçauoir 250 lignes. Or nous auons esprouué fort exactement qu'vn poids attaché à la chorde A B, & estant leué en haut vers L, retourne de l'autre costé vers K dans l'espace d'vne seconde, & que les tours de la chorde tant petits que grands se font en mesme temps, car soit qu'on tire le poids B en D, ou en L, il retourne aussi tost à son centre B, car le temps du plus grand retour surpasse si peu le temps du moindre, qu'il n'est pas quasi sensible, quoy qu'enuiron le temps de 30 retours, les petits en gaignent vn sur les grands. D'où ie conclus que le poids employe 30''' à descendre de L en B.

Cecy

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

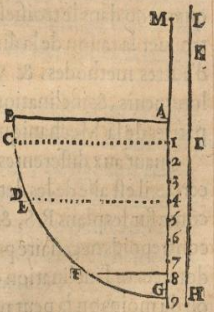
Cecy estant posé, il faut prendre la racine de 500 lignes, & de 250, dont la raison est semblable à celle de 30''' au temps qu'il employe à descendre de L en O, or ces racines sont en raison de $7\frac{10}{141}$ à 5, donc comme $7\frac{10}{4}$ à 5, ainsi 30'' à $21'''\frac{201}{997}$ &c. lequel est le temps de la cheute de L en O, c'est à dire de 250 lignes. La cheute d'O en D, ou de 30 degrez, se fait de 183 lignes dans le temps de $6'''\frac{1652476}{2349929}$. Et le temps de la cheute de D en B de 67 lignes se feroit en $2'''\frac{106}{2357}$.

Cecy estant posé, il faut voir la disposition des deux cheutes, afin que l'on entende mieux l'vne & l'autre par cette comparaison. Mais il faut premierement remarquer que le mouuement de la chorde dure beaucoup plus long temps, lors que le poids B est fort pesant, & qu'il dure peu quand il est leger: par exemple le mouuement de la boule de plomb, dont la pesanteur contient douze fois celle de la boule de charme de mesme grosseur, dure 4 fois dauantage que le mouuement de cette boule de charme, lors qu'elles sont tirees de mesme distance: & la plus legere fait 40 retours, tandis que la plus pesante n'en fait que 39, c'est à dire qu'elle gaigne vn retour sur 40. Et si la chorde est 6 fois plus grosse, elle gaigne vn retour sur 200, & la grandeur de ses retours se diminuë dauantage que de ceux d'vne chorde plus deliée, comme font semblablement ceux de la boule de bois. Ie laisse plusieurs autres considerations, dont i'ay parlé dans le second liure Latin, *De Causis sonorum*, & ailleurs.

PROPOSITION XIV.

Expliquer combien la boule qui tombe ou qui remonte par le quart du cercle va plus viste, combien elle est plus pesante dans vn lieu que dans l'autre, & combien la chorde doit estre plus longue, ou plus courte, pour faire chacun de ses tours & retours en plus ou moins de temps, selon la raison donnee.

Ie suppose que la chorde A ~~B~~ G a trois pieds, & que la boule ~~B~~ G est vne bale de plomb de 8 onces, ou demie liure: & dis premierement qu'elle descend dautant plus viste depuis L iusques à ~~B~~ H, qu'elle approche dauantage de ~~B~~ G, qui represente le centre de la terre.



Secondement, que si la vitesse de la cheute par le quart de cercle suit la vitesse de la cheute perpendiculaire, qu'en supposant ledit quart diuisé en 27 parties, si le poids descendant de L ou M fait la premiere partie dans vn temps donné, il fera les trois suiuantes dans vn temps egal qui sera le 2 temps: dans le 3 temps il fera les 5 parties qui suiuent; dans le 4, les 7 suiuantes, & dans le dernier temps les 9 qui restent iusques à B, ou H.

Mais s'il descend par les parties du quart de cercle qui respondent aux lignes tirees perpendiculairement sur la ligne A ~~B~~ G, l'on trouuera d'autres raisons entre les parties du quart de cercle: par exemple, s'il descend au premier moment dans cette 2 figure de B en C, il descendra au 2 de C en D, & au 3 de D en G, parce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que la cheute perpendiculaire d'A en G garde cette proportion, car si le poids tombe d'A au point 1 au premier moment, il tombera de 1 à 4 au 2 moment, & de 4 à 9 au 3, puis que les cheutes qui se font en des temps egaux suiuent les nombres impairs, 1, 3, 5, 7, &c. comme nous auons monstré par nos experiences representees par les espaces L K, K I, & I H qui se font en temps egaux.

Or il faut ce semble dire la mesme chose des parties du cercle, par lequel le poids remonte, quoy que ce mouuement soit violent, & l'autre naturel. Surquoy il faut remarquer que le mouuement circulaire, qui remonte de B en L, ou en K, peut seruir pour trouuer la proportion des mouuemens violens, comme sont ceux des boulets de canon, de fleches, & des autres missiles, parce qu'il est probable qu'ils se diminuent en mesme raison que le mouuement du poids qui remonte par le quart de cercle; or ce mouuement est tellement en nostre puissance, que la chorde estant fort longue, on peut obseruer la raison de cette diminution, en diuisant le quart du cercle en 4 ou 5 parties, ou plustost en remarquant les parties dudit quart, par lesquelles il monte en des temps egaux; car il sera fort aisé apres d'appliquer des lignes droites aux circulaires en tirant des lignes perpendiculaires sur le rayon: par exemple, quand le poids aura monté de G en D, la ligne D 4 monstrera qu'il monte de G en 4; & s'il monte dans vn temps egal de ~~C en~~ D, la ligne C 1 monstrera que son ascension perpendiculaire est de 4 à 1, & que sa force se diminue en mesme raison que sa descente s'augmente.

Mais ie doute de cette similitude de raisons, iusques à ce que l'experience monstre qu'vne boule qui roûle sur le plan horizontal, & que l'on iette auec violence, garde cette proportion dans les differentes parties de son chemin: par exemple, lors qu'elle fait cent pas, si l'on diuise le temps de sa course en 4 parties egales, & son chemin en 16 parties, elle deuroit faire 7 parties de son chemin au premier temps de son mouuement, 5 au 2, 3 au 3, & vne seule partie au 4 temps; & consequemmẽt si l'on diuise vne ligne tiree tout au long d'vn jeu de pas de mail en 16 parties egales, dont chacune ait 20 pieds de Roy, & que la boule frappee du maillet, face 320 pieds, ou 53 toises $\frac{1}{3}$ dans sa course entiere, que ie suppose durer vne minute d'heure, elle fera 140 pieds dans les 15 premieres secondes, c'est à dire dans le premier quart de minute, 100 dans le second quart, 60 dans le troisiesme, & 20 dans le dernier quart. Ceux qui voudront trouuer la raison de la diminution des mouuemens violens, pourront inuenter d'autres methodes, & voir si la raison des differens poids, & des differentes longueurs, & inclinations, qui seruent au leuier, aux balances, & aux autres parties de la Mechanique, peuuent aider cette speculation.

Quant aux differentes pesanteurs du poids sur les diuers endroits du quart du cercle, il est aisé de les determiner, puis que le poids pese sur les points O, D, &c. cõme sur les plans R S, & X Q; car nous auons donné la maniere de trouuer le contrepoids neccessaire pour retenir vn poids dõné sur vn plan d'vne inclination donnee; or l'inclination des plans X Q, & R S, est donnee par la construction, ou du moins on la peut mesurer: quoy que ces differentes inclinations seruent de bien peu à la viteſſe ou à la tardiueté du mouuement, qui dépend beaucoup plus de l'impetuosité que le poids s'imprime, & qui s'augmente, comme nous

auons

+ dans la figure de la 13 prop.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auons dit ailleurs : delà vient qu'au lieu de se reposer sur le plan horizontal V, T au point B, il va plus viste en ce point qu'en nul autre lieu du quart de cercle; & qu'il va plus lentement depuis L iusques à O, que d'O en D, &c. de sorte que sa plus ou moins grande pesanteur qu'il exerceroit en se reposant sur les differents points du cercle, n'est icy de nulle consideration.

C'est pourquoy ie viens à la derniere partie de la proposition, & dis que la longueur de la chorde doit estre en raison doublee des temps, que l'on veut que durent ses tours, & ses retours, lors qu'on desire qu'ils durent plus long temps, ou en raison sousdoublee, s'ils doiuent moins durer, par exemple si la chorde A Y a 3 pieds de long, & que son tour dure vne seconde minute, il la faut faire 4 fois plus longue, c'est à dire de 12 pieds, pour auoir vn tour qui dure deux secondes: & au contraire, si la chorde A B ayant 12 pieds de long fait chaque tour en deux temps, il la faut diminuer de trois quarts, afin qu'elle n'ait plus que trois pieds pour faire chaque tour en vn temps. Or i'ay remarqué dans la derniere proposition du premier liure des Instrumens à chorde, qu'elle doit auoir trois pieds & demi pour faire chaque tour dans vne seconde minute: mais parce que cette experience peut seruir en plusieurs rencontres, ie donne son vsage dans la proposition qui suit.

PROPOSITION XV.

Donner la maniere de faire des Horloges, & des Montres, dans moins d'vn quart d'heure, qui diuisent le iour, l'heure, & les minutes en tant de parties egales que l'on voudra, & monstrer l'vtilité de ces Horloges.

Encore que ceux qui sçauent parfaitement la Theorie, & la pratique de la Scioterique, puissent faire des Quadrans, ou Horloges au Soleil en fort peu de temps & à peu de frais, neantmoins le fil, ou la chorde qui sert pour marquer les minutes premieres, ou secondes est plus propre à cela, ioint que l'on peut aisément porter auec soy vn filet, ou vne fisselle de trois pieds & demi de long par tout où l'on voudra, dont chaque tour auec le retour marquera iustement vne seconde d'heure, c'est à dire la 60 partie d'vne minute, ou la 3600 partie d'vne heure. Et si l'on veut que chaque tour de la chorde ne dure qu'vne demie seconde, il faut seulement en prendre le quart, ce qui est tres-aisé en la redoublant en quatre.

Or quand ie dis que chaque tour de la chorde de trois pieds & demi de long dure vne seconde d'heure, i'entens que le chemin qu'elle fait depuis le point K, auquel on a leué le poids B, iusques au point L soit vn tour, & que son retour de L à K soit le second tour, & ainsi des autres: de sorte que le tour K L & le retour L K dure deux secondes: quoy qu'il faille remarquer que le poids tombant de K ne monte pas iusques à L, mais seulement entre L & O, autrement le poids se mouueroit toujours, & deuiendroit vn Horloge perpetuel, comme il arriueroit peut-estre si le mouuement se faisoit dans le vuide sans l'empeschement de l'air: mais l'air l'empesche tellement qu'il diminuë toujours ses tours peu à peu iusques à ce qu'il se repose, de sorte que les premieres diminutions sont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

beaucoup plus grandes que les dernieres; mais il eſt difficile de ſçauoir leur raiſon, & ſi la premiere diminution eſt à la 2, comme la 2 à la 3, & ainſi des autres; ce qui peut ſeruir d'employ aux excellens Geometres, qui ſçauent joindre la Phyſique aux proportions: quoy qu'il en ſoit, cette maniere d'Horloge peut ſeruir aux obſeruations des Eclypſes de Soleil, & de Lune, car l'on peut conter les ſecondes minutes par les tours de la chorde, tandis que l'autre fera les obſeruations, & marquer combien il y aura de ſecondes, de la premiere à la ſeconde, & à la troiſieſme obſeruation, &c.

Table des longueurs de la chorde, ou des Horloges.

I.	II.	III.
1″	1	3′ pieds
2	4	14
3	9	31′
4	16	56
5	25	87′
6	36	126
7	49	171′
8	64	224
9	81	283′
10	100	350
11	121	483′
12	144	504
13	169	551′
14	196	686
15	225	787′
16	256	896
17	289	1011′
18	314	1099
19	361	1263′
20	400	1400
21	441	1543′
22	484	1694
23	529	1851′
24	576	2016
25	625	2187′
26	676	2366
27	729	2551′
28	784	2744
29	841	2943′
30	900	2865

Les Medecins pourront ſemblablement vſer de cette methode pour reconnoiſtre de combien le poux de leurs malades ſera plus viſte ou plus tardif à diuerſes heures, & diuers iours, & combien les paſſions de cholere, & les autres le haſtent ou le retardent; par exemple s'il faut vne chorde de trois pieds de long pour marquer la duree du poux d'aujourd'huy par l'vn de ſes tours, & qu'il en faille deux, c'eſt à dire vn tour & vn retour pour le marquer demain, ou qu'il ne faille plus qu'vne chorde longue de ¾ de pied pour faire vn tour en meſme temps que le poux bat vne fois, il eſt certain que le poux bat deux fois plus viſte.

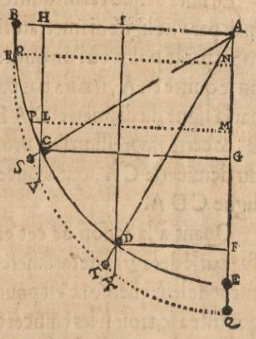
Ie laiſſe mille autres vſages que l'on peut tirer de cette propoſition, car il ſuffit de voir la Table qui eſt a coſté, dont la premiere colomne ſignifie les ſecondes minutes, la ſeconde monſtre la proportion que doiuent garder les differentes longueurs des chordes pour faire chacun leurs retours dans le nombre des ſeconde qui ſont vis à vis dans la premiere colomne; & la troiſieſme colomne donne la longueur des chordes; par exemple ſi l'on veut faire vn Horloge qui marque le quart d'vne minute d'heure par chacun de ſes tours, le 15 nombre de la premiere colomne, qui ſignifie 15″, monſtrera dans la 3, que la chorde doit eſtre longue de 787′ pour faire ſes tours chacun d'vn quart de minute: ou ſi on veut prendre vn moindre exemple, parce qu'il ſeroit difficile d'attacher vne corde à vne telle hauteur, ſi l'on veut que le tour dure 2 ſecondes, le 2 nombre de la premiere colomne monſtre le ſecond nombre de la 3 colomne, à ſçauoir 14, de ſorte qu'vne corde de 14 pieds de long attachee à vn clou, fera chacun de ſes tours en 2″.

Cette table ne paſſe pas 30″, parce qu'elle ſeroit inutile, à raiſon que nous n'auons point de hauteur perpendiculaire plus grande que de 2865 pieds, d'où l'on puiſſe ſuſpendre vne chorde. Mais il faut remarquer que le poids doit eſtre dautant plus lourd que la chorde eſt plus longue, afin qu'il la bande aſſez pour luy faire faire ſes retours: ce qui ne pourroit arriuer ſi le poids n'eſtoit plus peſant que la chorde, parce qu'elle ne ſeroit pas tiree en ligne droite depuis ſon lieu de ſuſpenſion iuſques au poids, comme i'ay experimenté auec vne fiſſelle de 134

pieds

pieds de haut, à laquelle il faut attacher deux ou trois liures pour la faire aller comme il faut.

Or apres auoir consideré le mouuement perpendiculaire, l'oblique, & le circulaire, il faut voir si l'vn empesche l'autre quand ils se rencontrent, apres auoir remarqué que le poids E conduit iusques au haut du quart du cercle B, ne descend pas par ledit quart B C D E, mais par la ligne B S T Q, comme i'ay souuent experimenté; ce qui arriue parce que le poids pese dauantage sur la chorde, & consequemment la fait allonger, suiuant les proportions qui se peuuent remarquer dans la ligne courbe B S T Q, laquelle est le quart d'vne ellipse, dont il ne faut pas prendre la mesure sur la ligne pôctuee de cette figure, mais sur l'experience, qui donne les eloignemens de cette ligne d'auec le quart de cercle. Et si l'on veut descrire les trois autres quarts de l'ellipse, l'on trouuera ses deux centres par le moyen de ses deux demidiametres A Q, & A B, car l'vn des pieds du compas ouuert du plus grand demidiametre A Q estant mis au point B, l'autre pied porté sur le demidiametre A Q donnera l'vn des centres M, & puis estant transporté sur l'autre demidiametre, que l'on a en prolongeant Q A par delà A, l'on aura l'autre centre, qui seruent à descrire l'ellipse entiere. Or il est certain que si la chorde estoit faite d'vne matiere qui ne peust s'allonger, qu'elle conduiroit le poids par le quart de cercle: mais s'allongeant elle descrit vne partie d'ellipse, comme i'ay dit, ou vne ligne qui en approche fort. Ce qui peut donner sujet à ceux qui examinent la pesanteur des poids sur les plans, de considerer si les differentes pesanteurs prises dans tous les points du demicercle, ont mesme raison entr'elles, que les éloignemens de tous les points de la ligne courbe B S X Q, d'auec le quart de cercle B C D E; ou que toutes les lignes tirees des points de ce quart, perpendiculairement sur le rayon B A, comme sont les lignes H C, I D, & Q A.



I'ay parlé plus amplement de cette figure dans le 2, & 6 Corollaire de la 27 proposition *de Causis Sonorum*; & elle contient vn assez grand nombre de difficultez pour en faire vn traité particulier.

PROPOSITION XVI.

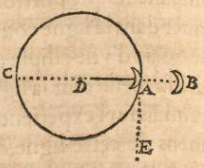
Expliquer en quelle maniere les mouuemens circulaires peuuent empescher ou produire les perpendiculaires; & supposé le mouuement iournalier de la terre, à sçauoir si elle ietteroit à costé les corps pesans qui tomberoient, ou qui seroient dessus.

Ie propose cette difficulté pour plusieurs raisons, & particulierement à cause des experiences, qui font voir que les corps pesans ne tombent pas lors qu'on les meut circulairement, comme il arriue aux pierres qui se tiennent dans les cerceaux que l'on iette en l'air, a celles que l'on met dans vn chapeau qui torne, & à l'eau d'vne écuelle, ou de quelqu'autre vase, laquelle ne tombe point, quoy

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

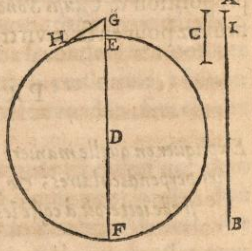
que l'on renuerſe les vaiſſeaux qui la contiennent: ce que l'on experimente aiſement en attachant vne chorde au fond, car l'eau ne tombe point, ſoit que le vaſe demeure perpendiculaire, ou parallele à l'horizon, ou en telle autre maniere que l'on voudra. Or il faut icy remarquer que celuy qui torne le vaſe ſent que la chorde s'efforce pour s'éloigner dauantage de l'eſpaule, qui ſert de centre au cercle, & que ſi l'on fait vn trou au fond, l'eau reialit de tous les coſtez, parce qu'elle ſouffre vn mouuement perpetuel de proiection.

En ſuite dequoy ſi on quitte la chorde, le vaſe ne ſe meut pas par la tangente, mais par vne ligne diametrale tiree du centre du mouuement par le point où l'on quitte le vaſe: par exemple, ſi on le quitte en A, il n'ira pas par la tangente A E, mais par la ligne du diametre D A B, de ſorte qu'il ira d'A à B, & cette impreſſion ſera produite par le mouuement du demicerle C A, qui auance toujours vers B ſelon la ligne C D A.



Quant à la raiſon de cet effet, il eſt aiſé à la deduire de la 2 propoſition, où i'ay parlé de la grande tardiueté du mouuement des corps peſans au commencement de leur cheute: c'eſt pourquoy ie viens à la 2 partie de la propoſition, qui conſiſte à ſçauoir ſi les edifices tomberoient, & ſi les corps peſans ſeroient iettez à coſté par terre, ſi elle tornoit autour de ſon axe en 24 heures, ſuiuant la poſition, & les hypotheſes d'Ariſtarque.

La conſideration de la rouë qui torne, ſur laquelle on laiſſe tomber vne pierre, nous peut ſeruir pour entendre cette difficulté; car l'on peut s'imaginer la terre comme vne grande rouë: ſurquoy Galilee remarque que les pierres rencontrees par les rouës doiuent s'en éloigner par la tangente, qui s'éloigne ſi peu de la ſurface de la terre, qu'à mille braſſes elle ne s'en éloigne pas d'vn doigt, & parce que leur inclination d'aller au centre par la ſecante eſt mille fois plus grande, elles ne peuuẽt eſtre iettees en haut par la terre, car bien que le poids fuſt auſſi léger qu'vne plume, & que le mouuement de la terre fuſt beaucoup plus rapide que celuy d'Ariſtarque, l'inclination d'aller en bas ſurpaſſera toujours la force de la proiection, comme il demonſtre en cette maniere. Que la raiſon qu'il faut trouuer ſoit cõme la ligne A B à C, & que B A ſurpaſſe C tant que l'on voudra. Le centre du cercle, dont il faut tirer vne ſecãte ſoit D, de ſorte que la ſecante ſoit à la tãgente cõme C à B A. En apres il faut prendre la troiſieſme proportionnelle de B A à C, à ſçauoir A I, & faire que le diametre F E ſoit à G E comme B I eſt à I A; & puis il faut tirer la tangente G H: car cecy eſtant poſé, l'on a ce qu'il falloit faire, puis que G H eſt à G E, comme A B à C, dautant comme B I à I A, ainſi F E à G E, & parce que C eſt moyenne proportionnelle entre B A & A I, & G H moyenne entre F G, & G E, ils'enſuit que comme B A à C, ainſi F G à G H, & G H à G E, ce qu'il failloit demonſtrer.



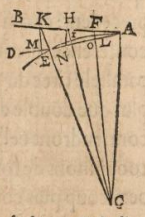
Il aioûte vne objection priſe de ce que l'empeſchement de la projection que fait la rouë vient d'vne ſeule cauſe, à ſçauoir de la diminution des eſpaces entre

la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la tangente & la circonference, qui se vont toujours diminuant iusques à l'infini vers l'attouchement ; & que la propension qu'a le mobile pour descendre se peut diminuer iusques à l'infini pour deux raisons, parce qu'il passe par tous les degrez possibles de tardiueté depuis le point de sa cheute iusques à tel lieu que l'on voudra, & que sa pesanteur se peut diminuer iusques à l'infini ; de sorte qu'il semble que la seule cause de l'empeschement de la proiection ne peut pas resister aux deux autres iointes ensemble : A quoy il respond par cette autre demonstration.

QU'AC, qui va vers le centre, soit perpendiculaire à l'horizontale BA, sur laquelle se feroit le mouuement de la proiection du mobile, si la pesanteur ne le faisoit point descendre en bas. En apres soit tiree la ligne droite AD du point A, qui face tel angle que l'on voudra auec AB, & qui soit diuisee en quelques espaces égaux AF, FH, HK, d'où il faut tirer les perpendiculaires FL, HI, KE iusques à la ligne AB. Et parce que le mobile pesant qui décéd, & qui quite le repos acquiert toujours vne plus grande vistesse selon que le temps va en croissant, il faut suppose r que les espaces AF, FH, & HK, representent les temps egaux, & que les perpendiculaires FO, HI, & KE representent les degrez de vistesse, de sorte que le degré de vistesse acquis pendant tout le temps AK soit la ligne KE à l'egard du degré HI acquis dans le temps AH, & du degré FL acquis au temps AF, lesquels degrez ont la mesme proportion que les temps KA, HA, & FA: & si l'on tire d'autres perpendiculaires entre la ligne FA, l'on trouuera toujours des degrez plus petits iusques à l'infini en approchant toujours du point A, qui represente le premier instant du temps, ou l'estat du repos, & les retiremens vers A representent la premiere propension au mouuement diminuee iusques à l'infini par l'auoisinement du mobile au repos.



L'autre diminution de viteſſe iusques à l'infini par la diminution de la pesanteur du mobile est representee par la ligne AD tiree du point A, laquelle fait vn angle moindre que BAE, & coupant les paralleles aux points MNO, monstre les degrez FO, HN, & KM, acquis aux temps AF, AH, & AK moindres que les autres degrez acquis aux mesmes temps, mais ceux-cy comme d'vn mobile plus pesant, & ceux-là d'vn plus leger. Or il est certain que suiuant que ligne EA se retire vers AB, & que l'angle EAB se restraint, la viteſſe du mobile se diminuë iusques à l'infini, & par consequent que ces deux causes font vne double diminution iusques à l'infini, laquelle ne peut empescher que la rouë ne face la proiection, en restituant le mobile sur sa surface : autrement il faudroit que les espaces, par lesquels ce qui est ietté, doit descendre, fussent si courts que pour tardiue que peust estre la cheute du mobile iusques à vne infinie diminution, elle peust s'y reconduire : & partant la diminution des espaces deuroit tellement estre infinie, qu'elle surpassast la double infinité de la diminution que reçoit la viteſſe du mobile qui chet : or vne grandeur ne se peut diminuer plus qu'vn autre qui se diminuë doublement à l'infini.

A quoy il aioûte que les degrez de viteſſe diminuez à l'infini soit par la diminution de la pesanteur du mobile, ou par le voisinage du premier terme du mouuement respõdent toujours par proportion aux paralleles compriſes entre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les deux lignes droites concurrentes en vn angle ſemblable à l'angle B A E, ou B A D, ou vn autre infiniment plus aigu, mais toujours rectiligne: & que la diminution des eſpaces, par leſquels le mobile doit retorner ſur la circonference de la rouë, eſt proportionnee à vn autre ſorte de diminution compriſe entre les 2 lignes qui ſe touchent en vn angle infiniment plus aigu & plus eſtroit que nul angle droit, comme l'on void à l'arc A N E, coupant les paralleles qui determinent les degrez de viteſſe tant petits qu'ils puiſſent eſtre: or les parties de ces paralleles compriſes entre l'arc, & la tangente A B ſont la quantité des eſpaces, & du retour ſur la rouë, & vont ſe diminuant en plus grande proportion que les paralleles dont ils ſont partie.

Quant aux paralleles compriſes entre les lignes droites, elles ſe diminuent toujours en meſme proportion; par exemple, ſi A H ſe diminüe de moitié au point F, H I ſera double de F L, & ſubdiuiſant F A par la moitié, la parallele tirée du point de cette diuiſion ſera la moitié de F L, & ſi l'on continuë la diuiſion iuſques à l'infini, les paralleles qui ſuiuent ſeront toujours la moitié de celles qui precedent: ce qui n'arriue pas aux lignes compriſes entre la tangente, & la circonference du cercle: car ſi l'on fait la meſme ſubdiuiſion en F A, ſuppoſé que la parallele tiree du point H ſoit double de celle qui vient du point F, celle-cy ſera plus que double de la ſuiuante; & ſi l'on continuë vers A, les lignes precedentes contiendront celles qui ſuiuent immediatement, 3, 4, 10, 100, 1000, 100000, & 100 milions de fois, & dauantage iuſques à l'infini: de ſorte que cette ligne ſera beaucoup plus courte qu'il n'eſt neceſſaire pour faire que les corps iettez reuiennent, ou pluſtoſt qu'ils ſe maintiennent toujours ſur la ſurface. Ie propoſe encore vn doute, à ſçauoir ſi la diminution de la viteſſe qui prouient de la diminution de la peſanteur du mobile, ſe fait toujours en meſme proportion, comme celle qui vient du voiſinage du lieu de la cheute; ou ſi elle ſe fait ſelon la proportion des lignes compriſes entre la ſecante & la circonference, ou ſelon vne plus grande proportion. Et apres auoir remarqué que les viteſſes des cheutes ne ſuiuent pas la proportion des peſanteurs, attendu qu'vne boule de ſureau plus legere 30 ou 40 fois qu'vne boule de plomb, ne ſe meut quaſi pas deux fois plus lentement, il conclud que la proiection ne ſe peut faire, ſi la viteſſe ſe diminuë fort peu, encore que le poids s'augmente beaucoup, puis qu'elle ne ſe fait pas, encore que l'on ſuppoſe qu'elles ſe diminuent en meſme proportion. Ce qui arriueroit auſſi, bien que la viteſſe ſe diminuaſt beaucoup plus que la peſanteur: par exemple, ſelon la proportion des paralleles compriſes entre la tangente, & la circonference, & que le mobile n'euſt que la moindre peſanteur qui ſe puiſſe deſirer pour deſcendre; car la diminution de la peſanteur ſelon la proportion des paralleles compriſes entre la tangente, & la circonference, a pour dernier but la nullité du poids, comme les paralleles ont pour dernier but de leur diminution l'attouchement qui eſt vn point indiuiſible: or la peſanteur ne ſe peut diminuer iuſques à cette extremité, parce que le mobile ne peſeroit plus; mais l'eſpace du retour du mobile ietté à la circonference ſe reduit à cette extremité, quand le mobile eſt poſé ſur la circonference au point de l'attouchement, parce qu'il n'eſt beſoin d'aucun eſpace pour y arriuer; de ſorte que la propenſion d'aller en bas ſuffit toujours pour reconduire le mobile à la circonference, dont il eſt eloigné par le moindre eſpace de tous, ou pluſtoſt par le neant.

Il faut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

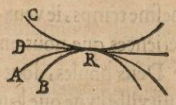
Il faut maintenant examiner ces belles penſees de Galilee, afin que l'eſprit ſe puiſſe reſoudre, & s'attacher à quelque verité ſi nous la pouuons découurir; ce que nous eſſayrons de faire dans la propoſition qui ſuit, de peur que cette-cy ſoit trop longue, & trop ennuyeuſe.

PROPOSITION XVII.

Examiner ſi la terre tornant comme vne roue d'vne viſteſſe donnee ietteroit les pierres par ſa tangente, ou autrement, où l'on voit les proprietez admirables des diuers angles de contingence; & l'examen des raiſons de Galilee.

Ie commence cette propoſition par la proprieté admirable du cercle, qui conſiſte à faire vn angle ſi petit auec la ligne droite qui le touche, qu'il eſt impoſſible de s'en imaginer vn auſſi petit compoſé de 2 lignes droites: car le plus grand de tous les poſſibles du cercle auec ſa tangente eſt infiniment moindre que le plus petit que l'on puiſſe faire de deux lignes droites. Il y a meſme des angles compris par des lignes courbes plus grands que les angles compoſez d'vne ligne courbe & d'vne droite, leſquels neantmoins ſont moindres que les plus petits compoſez de deux lignes droites. Ce que l'on entendra en remarquant que les lignes droites, & les courbes ſe peuuent conſiderer en 4 manieres, dont la premiere eſt quand deux lignes droites ſe rencontrent, & lors elles font le plus grand angle de tous. La ſeconde, quand vne ligne droite rencontre vne courbe, dont l'angle eſt toujours moindre que le precedent.

La troiſieſme eſt quand deux circonferences conuexes ſe rencontrent, comme l'on void dans l'angle B R C, ou A R C de cette figure: car cet angle eſt double de l'angle fait par la tangente, puis que D R B en eſt la moitié: mais l'angle C R A eſt moindre que l'angle C R B de A R B compoſé de la ſurface conuexe du moindre cercle B R, & de la concaue du plus grand A R: or cette ſorte d'angle eſt le moindre de tous les angles qui ſe puiſſent imaginer; & y en peut auoir vne infinité ſelon que les arcs ſont partie d'vn plus grand, ou d'vn moindre cercle, les angles de la deux & de la troiſieſme façon eſtant toujours dautant plus grands à proportion que les cercles ſont moindres. Quant à ceux de la quatrieſme maniere, ils ſe prennent par la difference des cercles, pource que les cercles eſtant quaſi egaux, comme A R & B R, & ſe touchant l'vn l'autre en dedans ſont les plus petits angles qui ſoient poſſibles, lors que les cercles ſont les plus grands des poſſibles, & qu'ils ont quaſi meſme centre, & ſi le moindre cercle qui ſe puiſſe imaginer touche le plus grand cercle poſſible, il produira le plus grand angle de tous.



Or quoy que l'on face vne infinité d'angles en ces deux manieres, le plus grand des poſſibles ſera toujours moindre que le plus petit de ceux qui ſe peuuent compoſer de deux lignes droites: car cet angle eſt ſi petit que la terre ne pourroit pas éloigner les corps de ſa ſurface, auant qu'ils euſſent loiſir d'y retourner à raiſon du petit eſpace qui ſouſtend vn ſi petit angle, proche duquel on prend ledit eſpace, encore que la terre tornaſt auſſi viſte que le premier mobile.

Et ſi l'on replique qu'vne boule pourra du moins courir ſur la ſurface de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

terre vers Orient, puis qu'elle ne s'éloignera nullement du centre, & que la terre la pouſſera de ce coſté là; il eſt euidét que cette boule ne peut aller plus viſte que la terre, & qu'ayant vn meſme mouuement elle demeurera toujours en vn meſme lieu. Où l'on peut remarquer que ſi quelque corps terreſtre s'approchoit de la terre, à laquelle il n'euſt nulle inclination, qu'elle pourroit luy dóner quelque ſorte d'impreſſion, qui nous feroit paroiſtre le mouuement de ce corps vers l'Orient, s'il alloit plus viſte que la terre, ou vers l'Occident, s'il alloit plus lentement.

Cecy eſtant poſé, il faut examiner par nombres ce que Galilee a voulu demonſtrer par lignes, à ſçauoir que l'eſpace que doit faire le corps ietté par le mouuement iournalier de la terre pour ſe reünir à ſa ſurface eſt ſi petit, qu'il n'a que trop de temps pour y arriuer.

Ie dis premierement que la terre fait 360 degrez en 24 heures, & 15″ de degré dans 1″ d'heure, ſi l'on ſuppoſe le mouuement que luy donne Ariſtarque. Secondement, ſi le circuit de la terre eſt de 64800000 braſſes, vne minute aura 3000 braſſes, & 15″ en auront 750, dont la tangente ſera de $72722\frac{1}{2}$, & la ſecante de $100000000\frac{65}{100}$, ou la tangente 72722,51, & la ſecante 10000000265, qui n'excede le rayon 100000000000 que de 265: & ſi l'on reduit le diametre de la terre en 412363636 pouces, il ſera à 1 pouce, 1 ligne & $\frac{1}{2}$, c'eſt à dire à l'eſpace dont vne pierre s'éloigneroit de la ſurface en vne ſeconde, comme ledit rayon entier à 265. Or la pierre tombera dans cette ſeconde de 144 pouces, comme l'experience enſeigne, & partant elle fera 133 fois plus de chemin qu'il n'eſt neceſſaire pour la reünir auec la terre.

Quant à ce qu'aioûte Galilee que les corps legers ne diminuent pas la viteſſe de leur mouuemẽt à proportion de leur legereté, & qu'il a eſprouué qu'vn corps peſant 30 ou 40 fois dauantage ne fait quaſi pas deux fois autant de chemin en meſme temps, ie veux icy remarquer ce qui en eſt, ſuiuant les plus exactes experiences que nous en auons fait & repeté fort ſouuent de differentes hauteurs.

Deux boules, dont l'vne eſt de plomb, & l'autre de bois blanc, deſcendent auſſi viſte l'vne que l'autre de 147 pieds de haut, encore que celle de bois ſoit 12 fois plus legere, ou s'il y a de la difference dans les cheutes, elle n'eſt pas ſenſible, quoy que quelques-vns dient auoir experimenté que des poids ayant vne ſemblable proportion en leurs peſanteurs, le plus leger fait 3 pieds moins de chemin que le plus peſant lors qu'ils tombent de meſme hauteur. Mais quand vn corps eſt ſi leger qu'il n'a quaſi pas la force de vaincre la reſiſtance de l'air, l'on reconnoiſt pour lors la differente viteſſe des cheutes; i'en donne deux exemples, l'vn d'vne boule de moüelle de ſureau, laquelle eſtant egale à vne boule de plomb qui peſe cinq gros, ne peſe qu'vn grain, c'eſt à dire que la peſanteur du plomb eſt à celle de cette moüelle, cõme 360 à 1, de ſorte que les bales de cette moüelle egales en groſſeur à celles d'vn mouſquet, peuuent ſeruir de grains pour peſer, au lieu de ceux de leton ou d'argent: l'autre exemple eſt d'vne boule quinze fois plus legere que celle de la moüelle de ſureau, de ſorte qu'elle eſt 5400 fois plus legere que celle de plomb: or elle deſcend 3 fois plus lentemẽt que le plomb, car elle ne fait que 48 pieds en 6″, que le plomb fait en 2″. Quant à la moüelle de ſureau, elle deſcend du meſme lieu dans 5″, de ſorte que ſa viteſſe eſt à celle du plõb, comme 2 à 5, qui font la raiſon de la Dixieſme maieure: & neantmoins elle va

quaſi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quasi aussi viste au commencement de son mouuement ; d'où ie concluray dans vne autre proposition que les corps pesans n'augmentent pas toujours leur viteſſe en deſcendant, & qu'ayant deſcendu iuſques à vn certain lieu vers le centre, ils commencent à deſcendre plus lentement, ou à conſeruer la viteſſe qu'ils ont acquiſe iuſques à cet endroit, ſans l'augmenter deſormais.

Si l'on prend l'eloignement que doit auoir le corps ietté, de la ſurface, on aura la meſme proportion, tandis que la terre fait vne ſeconde de degré en 4''' d'heure, laquelle vaut 50 braſſes ſur la terre, c'eſt à dire 1000 pouces, ou 83 pieds $\frac{1}{3}$.

La tangente d'vne ſeconde eſt 4848100, & la ſecante 1000000000012, qui ſurpaſſe le rayon de 12, partant comme 1000000000000 à 12, ainſi le demi-diametre de la terre de 4948363636 à $\frac{12}{1000}$ de ligne, ou quaſi $\frac{1}{17}$ de ligne : par conſequent la pierre s'eloigneroit de $\frac{1}{17}$ de ligne en 4'' d'heure, eſquelles vn poids fait $\frac{16}{17}$ de pouces, ou 7 lignes $\frac{16}{17}$, quoy qu'il ne d'euſt faire que $\frac{1}{17}$ de ligne, c'eſt à dire enuiron 131 fois moins.

Et ſi l'on veut prendre la difference de la tangente à la partie de la ſecante qui eſt entre la tangente & la circonference, la tangente de 15'' eſt 27442 fois plus grande, car ſi la tangente eſt 7272251, la partie de la ſecante eſt 265 : mais la difference de la tangente d'vne ſeconde à la partie de la ſecante eſt 404003 fois plus grande, car la tangente eſtant 4848100, la partie de la ſecante n'eſt que 12.

L'on peut par le meſme moyen trouuer la proiection qui ſe feroit dans vne quatrieſme minute d'heure, dans laquelle la terre feroit 15'''' de degré, qui valent 50 lignes ſur la ſurface de la terre, car l'exces du rayon par deſſus la ſecante eſt de 205 parties, telles que le rayon en a 1000000000000000000, & la tangente 202004000000 ; or cet excez reuient à $\frac{1}{1000000}$ de ligne, c'eſt à dire à vne partie de ligne diuiſee en vn milion de parties.

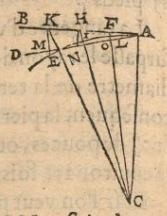
Mais vne pierre tomberoit $\frac{1}{7000}$ de ligne dans vne quatrieſme minute d'heure, c'eſt à dire 133 plus qu'il ne faudroit : ce qui reuient exactement à la difference de l'eſpace qu'elle fait dans vne ſeconde, à ſçauoir 144, & de la diſtance de la ſurface où ſe trouueroit la piere dans vne ſeconde de temps, car elle ne s'en eloigneroit que d'vn pouce, vne ligne $\frac{1}{3}$.

Par où l'on void que la diminution des temps ſuit toujours celle de l'eloignement de la ſurface de meſme proportion, que celle de 1 à 133, ſi l'on ſuppoſe que le poids fait 12 pouces dans 1''. Il eſt donc certain que la proportion de la tangente à l'exces de la ſecante s'augmente grandement, comme Galilee à demonſtré, puis qu'en 15'' d'eſpace ſur la terre la proportion eſt de 27442 à 1, & en l'arc de 1'' elle eſt de 404008 à 1, c'eſt à dire pres de cent milions de fois plus grande : mais en recompenſe la proportion ſousdouble des eſpaces au temps diminuë merueilleuſement les eſpaces que doit faire le mobile, ce qui eſt capable de tenir toujours la diminution des diſtances en egale proportion de la diminution des diſtances que fait le mobile dans le temps auquel il s'eloigne par la tangente : quoy que ſi l'on conſidere ces proportions, on trouue qu'elles ne s'augmentent pas tant qu'il ſemble, dautant que l'arc de 15'' eſtant 15 fois plus grand que celuy de 1'', ladite proportion de 404008 à 1 eſt preſque quinze fois plus grande que celle de 27442 à 1, & l'arc de 1'' eſtant 240 fois plus grand que celuy de 15'''', la proportion de 98538536 à 1 eſt vn peu plus de 240 fois plus grande

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que celle de 404008 à 1 : de ſorte que cette proportion s'eloigne fort peu de ~~ce~~ celle des arcs. Et Galilee pourroit auoir manqué en ce qu'il prend les lignes qui tombent perpendiculairement de la tangente A B à la circonference du cercle, & lors qu'il dit que la proportion des paralleles K M, H N & F C ſe diminüent proportionnellement, ſi on les fait tomber ſur la ligne A D, & que cette proportion s'augmente grandement, ſi on les diuiſe par la circonference A I E, c'eſt à dire ſi elle tombent ſur ladite ſurface.

Or l'on n'a pas icy beſoin des paralleles ſuſdites, parce que le retour vers la circonference ne ſe fait pas par K M, H N & F O, mais par les portions des ſecants qui ſont entre la tangente A B, & la circonference A I E, c'eſt à dire par les lignes K E, H I, & F L, leſquelles eſtant continuees ſe ioignent au centre C, & conſequemment ne ſont pas paralleles : & puis nous auons monſtré que ces lignes augmentent leur diminution à l'eſgard de la tangente A B ſuiuant la porportion des arcs : par exemple ſi l'arc A E eſt 15 fois plus grand que l'arc A N, la tangente A H ſurpaſſera à peu pres la proportion de la ſecante H I 15 fois dauantage que la tangente A K ne ſurpaſſera la portion K E : quoy que le ſieur Galilee ne l'entende pas ainſi, puis qu'il dit ſimplement que ſi l'on diuiſe l'arc A N en deux, & que la perpendiculaire F O ſoit moitié de la perpendiculaire H N, c'eſt à dire des lignes qui ſont bornees par la circonference, & puis qu'on diuiſe l'arc A F en deux, la perpendiculaire ne ſera pas la moitié de la precedente, mais peut eſtre le tiers, ou quelqu'autre partie ; & ſi l'on continuë cette diuiſion, les precedent perpendiculaires ſurpaſſeront les ſuiuantes 4, 6, 10, 100, & mille fois, & plus : ce qui ſe rencontre aux portions des ſecantes, car ſi l'arc A E eſt de 15″, & l'arc A I de 1″ ; la portion de la ſecante H I qui eſt de $\frac{1}{17}$ de ligne, ſera 222 fois moindre que la portion K E, qui eſt de 13 lignes : & ſi l'arc A L eſt de 15‴, c'eſt à dire 240 fois moindre que l'arc A I, la portion F L qui eſt $\frac{1}{1000000}$ de ligne ſera 58823 fois moindre que la portion de la ſecante H I, qui eſt $\frac{1}{17}$ de ligne.



A la verité cette proportion eſt tres-grande, mais ie ne trouue pas qu'elle ſurpaſſe ſi fort toutes les autres proportions qu'on ſe peut imaginer en ce ſuiet, comme dit Galilee, au contraire celle des eſpaces aux temps la ſurpaſſe, car ſi la portion de la ſecante de l'arc de 1″, qui ſe fait en 4‴ d'heure, eſt 222 fois moindre que celle de l'arc de 15″ qui ſe fait en 1″ d'heure, le poids ſera 225 fois moins d'eſpace en 4‴ qu'en 1″ d'heure : & ſi la portion de la ſecante de l'arc de 15‴, qui ſe fait en 1⁗ d'heure, eſt 58823 fois moindre que celle de l'arc de 1″, qui ſe fait en 4‴, le poids ſera 57600 fois moins d'eſpace en 1⁗ d'heure, qu'en 4⁗ eſquelles il fait $\frac{16}{1}$ de pouce, & en 1⁗ d'heure il fait $\frac{1}{90000}$ de pouce, tãdis qu'vne pierre iettee par la tangente ne ſe doit éleuer que d'vne partie d'vne ligne diuiſee en vn milion, ce qui n'eſt pas ſenſible, & Galilee ne peut pretendre de moindres parties.

Neantmoins ſi nous traitons cecy auec toute ſorte de rigueur, il faut conſiderer combien le corps ietté ſe doit éloigner de la ſurface dans 4 cinquieſmes minutes d'heure, pendant que la terre fait vne quatrieſme minute de degré, qui reuiennent à 3 lignes $\frac{1}{3}$ ſur la terre, c'eſt à dire à vne ſi petite meſure qu'elle doit ſuffire aux plus curieux, puis qu'en ce temps, & en cet eſpace de proiection le corps ne ſe doit éloigner de la ſurface que de $\frac{1}{\cdots 7007}$ de ligne, c'eſt à dire d'vne

partie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partie de ligne diuisee en 202 milions, car l'excez de la secante n'est qu'vne partie, dont le rayon a 1000000000000000000, & la tangente de la quatriesme minute d'vn degré est de 1346693333, qui surpasse la portion de la secante de la raison de 1346693333 à 1: or nonobstant cette grande difference, la viteſſe du mouuement qui doit reconduire le corps à la surface, se diminuë tellement, que la proportion de l'espace qu'il fait dans 4''' d'heure, (esquelles le corps se doit eloigner de la surface de $\frac{1}{202087007}$ de ligne) à l'espace qu'il doit faire, n'est pas si grande que celle que i'ay remarquee, mais elle est moindre; car nous auons trouué que l'espace dont le corps s'eloigne de la circonference en 1'''' d'heure, est 133 fois moindre que celuy qu'il feroit en vne quatriesme d'heure en descendant; au lieu que cette proportion se trouue icy diminuee, & l'espace dont le corps se recule en 4 cinquiesmes, n'est que $119\frac{1}{4}$ ou 120 fois moindre que l'espace qu'il feroit dans ledit temps en descendant, de sorte que ces deux proportions se rapprochent, car elles estoient cy deuant de 133 à 1, & maintenant elles sont de $119\frac{1}{4}$ à 1: car si l'on compare lesdites proportions, on trouuera que le temps diminuë dauantage les espaces de la cheute, que les distances de la tangente à la circonference ne se diminuent par la petiteſſe de l'angle qui se fait au concours de la tangente à la circonference, puis qu'en 4''' d'heure la tangente ne s'eloigne que de $\frac{1}{17}$ de ligne de la circonference, en 4 cinquiesmes de $\frac{1}{202087007}$ de ligne, de sorte que ce dernier eloignement est 11887471 fois moindre que le premier.

Mais les espaces que le poids fait aux temps susdits sont plus differens, parce qu'en 4''', le poids fait $\frac{15}{25}$ de pouce, ou 7 lignes $\frac{17}{25}$, & en 4'''' il ne fait que $\frac{1}{1215000}$ de pouce, ou $\frac{1}{687500}$ de ligne, qui est vn espace 1296000 fois moindre que le premier.

D'où il est aisé de conclure que si l'on augmentoit la viteſſe de la terre comme veut Galilee, & que, par exemple, on la fist torner vn tour en 12 heures, le corps s'eloigneroit de la circonference de $\frac{1}{202087007}$ de ligne en 2'''' d'heure, auquel temps le corps tombant ne feroit que $\frac{1}{687500}$ de ligne, de sorte que le chemin qu'il feroit en 2'''' seroit 30 fois plus grand qu'il ne faudroit. Si on trouuoit des corps si legers qu'ils ne fiſſent que 12 pieds en 12'', ils ne pourroient arriuer à la surface, car s'il falloit $\frac{1}{110}$ de ligne pour y retorner, il ne feroit que $\frac{1}{144}$. A quoy l'on peut aioûter que la suppoſition qui double le mouuement de la terre n'est pas impoſſible, puis que l'on suppoſe le mouuement annuel, qui est 3 fois plus viſte que le iournalier: or ces 3 degrez de viteſſe aioûtez au mouuement de la terre font le mouuement quadruple aux lieux où il est midy, de sorte qu'il est aussi violent que si la terre tornoit en six heures autour de son axe: & alors elle ietteroit le corps $\frac{1}{202087007}$ de ligne en vne cinquiesme: & bien que l'on puiſſe dire que les poids n'ont aucun desir d'aller vers le centre de ce mouuement annuel, neantmoins puis que les pierres sont de la nature de la terre, elles ont le meſme mouuement qu'elle.

Nous auons donc monstré, qu'il n'est pas veritable qu'encore que l'on augmentaſt le mouuement par la tangente, & que l'on diminuaſt celuy qui se fait par la secante, que le chemin que le poids deuroit faire pour arriuer à la circonference, seroit si petit, que quelque temps qu'il y euſt, il seroit toujours trop suffiſant: car nous auons monstré qu'en doublant seulement le mouuement de la terre, le poids tres-leger qui ne feroit que 12 pieds en 6'', ne pourroit arriuer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à ſon but ; or laiſſant le mouuement de la terre, tel qu'il le met, ledit poids ne pourroit arriuer à la ſurface pendant le temps qu'il en eſt chaſſé: toutesfois ſi nos nombres s'eloignent plus de la verité, que les lignes qu'il propoſe, il eſt permis à chacun de les examiner plus exactement.

COROLLAIRE.

Encore que l'on puiſſe deduire beaucoup de choſes de cette propoſition, qui appartiennent à la proiection de toutes ſortes de rouës, neantmoins il eſt plus à propos d'examiner dans vne nouuelle propoſition qu'elle proportion il y a de la proiection d'vne grande rouë à celle d'vne petite, afin que nous ne confondions pas les difficultez.

PROPOSITION XVIII.

Expliquer la difference des proiections qui ſe peuuent faire par les differentes viſteſſes d'vne meſme rouë, & de deux, ou pluſieurs rouës de diuerſes grandeurs.

Puis que nous auons comparé la terre à vne grande rouë, il faut examiner ſi la proiection de ce qui eſt mis, ou de ce qui tombe ſur les rouës qui tornent eſt ietté d'autant plus loin, qu'elles ſont plus grandes : ou qu'elles tornent plus viſte. Sur quoy il eſt raiſonnable de voir les ſentimens de Galilee, puis qu'il eſt le premier qui en a parlé, & qui a dit que la meſme rouë chaſſe dautant plus loin les pierres qu'elle tornera plus viſte, parce que la cauſe de la proiection croiſt en meſme raiſon que la viſteſſe ; mais ſi l'on augmente la rouë, & qu'elle ne face pas plus de tours en meſme temps que la moindre, la cauſe du chaſſement, ou de la proiection ne croiſt pas ſuiuant la viteſſe de la circonference: ce qu'il croid prouuer par l'experience de la proiection qui ſe fait d'vne pierre auec des baſtons, que l'on fend par l'vn des bouts afin d'y faire tenir la pierre ; car on la peut ietter auec vn baſton long d'vne braſſe, quoy qu'on ne puiſſe auec vn baſton de ſix pieds, encore que le mouuement de ſon extremité ſoit deux fois plus viſte que celuy d'vne braſſe.

Ce qu'il rapporte à la differente maniere de proiection, car la pierre ne quitte pas le baſton tandis qu'on le meut vniformement, mais lors qu'il va plus viſte il faut retenir le bras pour reprimer ſa viſteſſe, afin que la pierre échape, & ſe meuue auec l'impetuoſité qu'elle a aquis : ce qui ne peut arriuer au grand baſton, parce que ſa longueur, & ſa flexion n'obeiſſent pas ſi aiſément au bras pour s'arreſter aſſez promptement, & continuë d'accompagner la pierre, & la retient en diminuant ſon mouuement peu à peu ; ce qu'il confirme par l'arreſt que le grand baſton rencontre, & qui luy fait quitter la pierre, comme le heurt que fait vn bateau contre le ſable luy fait quitter ceux qui ſont dedans, qui tombent vers le coſté où il couroit ; & ce qui luy fait accorder que tout ce qui eſt ſur la terre ſe renuerſeroit, ſi elle rencontroit quelque obſtacle ſemblable en ſe tornant.

Cecy eſtant poſé, il s'efforce de prouuer qu'vne grande rouë n'a pas plus de force pour ietter vn corps qu'vne petite, encore qu'elles facent leurs tours en meſme temps, & que la circonference de la grande aille mille fois plus viſte.

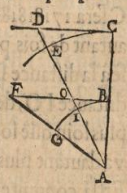
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La resistance que fait vn corps au mouuement prouient de sa naturelle inclination, ou de quelque autre qualité qui le fait resister au mouuement, car l'inclination qu'il a de se mouuoir en bas est egale à la resistance qu'il a d'aller en haut, comme l'on experimente dans la balance dont les deux poids egalement eloignez du centre demeurent en equilibre, parce que la pesanteur de l'vn resiste à celle de l'autre, qui ne le peut faire monter; quoy qu'il semble que sa resistance au mouuement en haut ne consiste pas dans la seule pesanteur, puis qu'vn poids de cent liures n'en peut hausser vn de 4, lors que les bras de la balance ne sont pas egaux; ce qui se pratique tous les iours auec la Romaine.

Il faut donc rapporter cette differente force aux differens mouuemens des poids, & dire qu'vn mesme poids a dautant plus de force qu'il est plus eloigné du centre de la Romaine, parce qu'il se meut beaucoup au mesme temps que l'autre se meut bien peu; de sorte que la vistesse du moindre recompense precisement la pesanteur du plus grand; car si l'on attache vn poids de cent liures au moindre bras, & vne liure au plus grand qui soit centuple du moindre, la liure fera cent fois plus de chemin en s'abaissant, que l'autre poids en se haussant.

D'où il conclud que l'on a autant de peine à resister à vn mobile d'vne liure qui se meut auec cent degrez de vistesse, qu'à vn autre de cent liures, dont la vistesse n'a qu'vn degré. Ie viens maintenant à sa demonstration.

Que B G soit la circonference de la moyenne roüe, & C E de la plus grande: que le demi diametre A B C soit perpendiculaire à l'horizon, & que par les points B & C l'on tire les tangentes B F, C D; que les deux parties des arcs B G, C E soient egales, & que les roües soient tornees de mesme vistesse sur leur centre A, & que deux mobiles, par exemple deux pierres, soient portees par les circonferences B G, & C E d'vne egale vistesse, de sorte que pendant que la pierre B court par l'arc B G, la pierre C face l'arc C E; ie dis que la circonference de la moindre roüe a beaucoup plus de force pour ietter la pierre B, que celle de la grande pour ietter C, pource que la proiection se deuant faire par la tangente, quand les pierres quitteront les points B C, elles iront par les tangentes B F, C D; or la pierre B ne peut demeurer sur la roüe, si sa propre pesanteur ne la retire de la longueur de la secante F G, ou de la perpendiculaire tiree du point G à B F; mais la pierre C, a seulement besoin de se retirer de la longueur de la secante D E, ou de la perpendiculaire menee du point E à C D, laquelle est beaucoup moindre que F G, & toujours dautant moindre que la roüe est plus grande.



Et parce que les espaces se doiuent faire en temps egaux, lors que les roües sont tornees de B en G, & de C en E, la retraction de la pierre B par F G doit estre plus viste que l'autre D E; & partant il faut vne plus grande force pour retenir la pierre B à sa roüe, que la pierre C à la sienne. L'on peut encore dire que les vistesses des roües estant egales, elles donnent vne egale impetuosité aux pierres, par la tangente, mais que ne s'eloignant pas tant en la grande roüe elle seconde le mouuement de la pierre C, & appaise doucement l'appetit qu'elle a de s'eloigner, ce qui n'arriue pas à la moindre roüe, dont la tangente s'eloigne beaucoup: de sorte qu'il faudroit peut estre autant accroistre la vistesse de la grande que la grandeur de son diametre pour luy faire ietter sa pierre aussi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

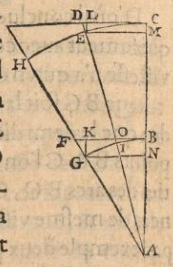
fort qu'à la moindre, & que la terre n'auroit pas plus de force à ietter les corps que la petite roüe B G que l'on torneroit vne fois en 24 heures.

Voyons maintenant ce qu'il y a de veritable dans ce diſcours; & parce qu'il eſt aſſez long, il en faut mettre l'examen dans la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XIX.

Determiner quelle force auroit la terre pour ietter les pierres, & les autres corps, ſi elle ſe tornoit en vingt quatre heures, & quelle eſt la force des autres roüës.

Il eſt difficile de conclure ſans experience, que la proiection des roüës ſe faſſe par la tangente, & que la force des plus grandes roüës ſoit plus grande que celle des petites: & il ſemble que l'on peut auoir autant de droit de dire que ſi elle ſe fait ainſi, le mouuement de la terre auroit 17181818 fois plus de force à ietter les corps, qu'vne roüe de deux pieds en diametre qui torneroit en 24 heures, parce qu'en vn arc ſemblable la tangente, ou la perpendiculaire eſt dautant plus grande, & dautant plus eloignee de la ſurface, que le diametre de la grande roüe eſt plus grand que celuy de la moindre. Qu'A C ſoit le demidiametre de la terre de 17181818 pieds, & A B d'vne roüe d'vn pied, l'arc E C ſera 17181818 fois plus grand que B I, & la tangente E D autant de fois plus grande que B O. Il arriuera la meſme choſe à la diſtance D E, ou à la perpendiculaire E L à l'egard de la diſtance I O, de ſorte que la terre ietteroit vne pierre dautant plus loin que ſon demi diametre eſt plus grand, parce qu'elle va dautant plus viſte, encore qu'elle ne face pas plus de tours que la petite roüe. Et la conduite que fait la plus grande tangente ne peut appaiſer l'appetit du mouuement de la pierre, parce qu'il ne la touche plus ſi toſt qu'elle a quitté le point d'attouchement, de maniere que l'on n'a icy que faire des diſtances d'auec les tangentes, ny des perpendiculaires ſuſdites, car la proiection ſeroit bien petite, ſi la pierre n'alloit du moins auſſi loin que le demidiametre de la roüe: mais il faut ſeulement conſiderer les lignes horizontales B F & C D, par leſquelles la pierre doit aller: quoy qu'elle ne les ſuiue pas entierement, car quand le point de la roüe B viendra en G, elle n'arriuera pas en F iuſques où va la tangente de l'arc B G, autrement ſon mouuement s'augmenteroit en allant, puis que la tangente B F eſt plus que double de la tangente B O, encore que l'arc B G ne ſoit que double de l'arc B I: ce qui repugne à l'experience qui monſtre que les mouuemens violens ſe diminuent, & qu'ils ne ſont iamais plus viſtes que le mouuement de leurs cauſes.

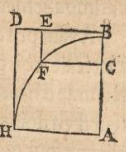


C'eſt pourquoy il vaut mieux prendre la ligne horizontale B F parallele au ſinus de l'arc que fait la roüe pendant que la pierre ſe meut, iuſques à ce que la roüe ait fait vn arc de 45 degrez: ce qui s'accorde en quelque maniere au mouuement de la pierre, laquelle va du commencement quaſi auſſi viſte que la roüe de meſme que le ſinus d'vn petit arc eſt ſenſiblement auſſi grand que ſon arc: de ſorte que le mouuement de la pierre deuient plus lent que celuy de la roüe

comme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme les ſinus deuiennent moindres que leurs arcs : non que ie vueille dire que ces diminutions ſoient entierement ſemblables, autrement la pierre ne deuroit pas paſſer la longueur du diametre de la rouë, puis que les ſinus ne s'augmentent plus quand ils s'approchent du quart de cercle, & qu'ils ne deuiennent pas plus grands que le rayon auquel ils arriuent : ce qui arriueroit peut eſtre à la pierre, ſi la force ne la pouſſoit pas plus loin que le diametre : c'eſt à dire que la pierre partant de B arriuera en E, quand la rouë aura fait l'arc B F, de ſorte que le chemin de la pierre ſera egal à la longueur du ſinus C F ; & quand elle aura fait le quart du cercle B H, la pierre ſera en la ligne D H, & aura fait vn chemin egal au rayon H A.



Cecy eſtant poſé, à ſçauoir que la pierre doiue pluſtoſt ſuiure la longueur du ſinus que de la tangente (ce qui s'enſuit meſme de l'opinion de Galilee qui veut qu'elle tombe ſur la rouë, ce qui ne peut arriuer ſi elle ne ſuit la tangente ; & qui dit que ſa peſanteur a ſeulement beſoin de la retirer par la perpendiculaire tiree du point E à la tangente C D, du grand cercle, ou par la perpendiculaire tiree du point G à la tangente B F du moindre cercle ;) il faut ſeulement meſurer la ligne C L que fait la pierre pouſſee par la grande rouë, tandis qu'elle fait l'arc C E, que ie ſuppoſe de 7 degrez ; & puis la ligne B K, que fait la pierre, pendant que la moindre rouë fait l'arc B G de 14 degrez : d'où il s'enſuit que cette rouë fera deux tours, & la grande vn, afin d'aller d'vne egale viteſſe, & neantmoins qu'elle n'aura pas plus de force à ietter que la grande, dautant qu'en meſme temps que la grande chaſſera la pierre de C en L, la moindre la chaſſera de B en K ; or la ligne L C eſt egale au ſinus de 7 degrez E M, qui eſt 12186 parties, telles que le rayon A C en a 100000, & dans la moindre il eſt de 24372 parties, telles que ſon rayon A B eſt de 100000. Or la ligne B K eſt egale au ſinus de 14 degrez N G (qui eſt l'arc fait par la moindre rouë) qui n'eſt que de 24192 parties, & qui par conſequent eſt moindre que la ligne C L, c'eſt à dire que la proiection de la grande rouë, de 180 ; de ſorte qu'elle a deux fois plus de force que la moindre, encore qu'elle face deux fois moins de tours.

Ce que l'on verra encore mieux ſi l'on prend des rouës plus differentes, par exemple, ſi l'arc de la grande rouë C E eſt de deux degrez, & ſi elle eſt ſix fois plus grande que la moindre, car la ligne L C ſera de 20940 parties, c'eſt à dire ſix fois plus grande que le ſinus de deux degrez ; & l'arc de la moindre rouë B G eſtant de 12 degrez, la ligne B K ne contiendra que 20791, c'eſt à dire 149 parties moins : & ſi la grande eſtoit cent fois plus grande, pendant qu'elle feroit l'arc C E de 18, la petite feroit l'arc B G de 180', ou 30 degrez : & tandis que la pierre ſeroit iettee de C en L, dont la diſtãce eſt egale au ſinus de 18' M E, qui eſt de 524 parties, telles qu'A C en a 100000, ou 52400 telles qu'A B en a 100000, la pierre ſeroit iettee par la petite rouë de B en K, dont la diſtãce eſt egale au ſinus N G de 30 degrez, qui a 50000 parties du rayon A B : de ſorte que quand la petite faiſant cent fois plus de tours que la grande pour aller auſſi viſte, ietteroit la pierre iuſques à 500 parties, la grande rouë la iettera iuſques a 124 de ces parties, c'eſt à dire enuiron $\frac{1}{4}$ plus loin que la petite, qui la iettera par exemple à 20 pas, & la grande à 21, quoy que Galilee aſſeure que la petite la iettera plus loin.

Mais parce que les raiſons que l'on s'imagine fort bonnes, trompent ſouuent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans la Phyſique, comme i'ay demonſtré en pluſieurs endroits de cet ouurage, ie viens à l'experiẽce, afin de remarquer la maniere dont la nature agit en ces mouuemens, & d'en tirer la deciſion.

Ayant pris deux roües en raiſon ſeſquitierce, dont la plus grande a ſon diametre de trois pouces & demi, & leur ayant fait faire 20, ou 22 tours dans vne ſeconde d'heure, la plus grande à ietté la boule (qui tomboit deſſus de la hauteur d'vn doigt) enuiron deux pieds, & la petite d'vn pied & demi: mais quand elles ne font que 10 tours dans vne ſeconde, elles ne la iettent point du tout; car elles commencent ſeulement à la ietter d'vn demi pied lors qu'elles font 12 ou 13 tours dans ladite ſeconde. Cette proiection eſt horizontale, & quaſi auſſi viſte au commencement que le mouuement de la roüe, quoy qu'apres l'eſpace de ce demi pied, ou des deux pieds elle tombe ſoudain à terre, ce qui eſt eſtrange, attendu que les mouuemens violens qui vont viſte ont couſtume de tranſporter le corps bien loin; ce qui peut ſeruir a decider la difficulté que ie propoſe en vn autre endroit, à ſçauoir ſi vn meſme corps peut eſtre tellement ietté par vne meſme ligne, par exemple parallele à l'horizon, qu'en allant plus viſte au commencement, il n'aille pas neantmoins ſi loin, que quand il ſera tellement ietté par quelque ſorte d'induſtrie, qu'il aille plus tardiuement au commencecement.

Mais ie reuiens aux roües, afin de remarquer encore qu'vne autre grande qui fait torner les deux precedentes, ne fait nulle proiection de la boule qui tombe deſſus, quand elle torne trois fois dans vne ſeconde, qui eſt le mouuement le plus viſte qu'on luy puiſſe donner auec le bras, qui la fait aller auſſi viſte que la moindre qui fait 10 tours & demi: peut eſtre qu'elle feroit vne meſme proiection que la petite ſi elle alloit auſſi viſte lors qu'elle fait 20 ou 22 tours, ce qui arriueroit ſi elle faiſoit 6 tours dans vne ſeconde d'heure. Quoy qu'il en ſoit les experiences en ſont tres-difficiles, car en laiſſant choir pluſieurs bales de plomb de meſme groſſeur ſur vne meſme rouë, qui va tres-viſte, quelquesfois la proiection ſe fait de deux pieds, d'autresfois d'vn pied, ou de demi pied, & d'autres fois il ne ſe fait nulle proiection: ce qui m'empeſche de conclure ſur ce ſuiet, iuſques à ce que d'autres experiences faites en plus grand volume ayent donné plus de lumiere, c'eſt pourquoy ie paſſe à d'autres difficultez.

PROPOSITION XX.

A ſçauoir ſi l'on peut demonſtrer que le mouuement des corps peſans, qui deſcendent, eſt ſimple, & perpendiculaire, & ſi le mouuement circulaire de la terre empeſcheroit ledit perpendiculaire, ou s'il luy eſt oppoſé.

Il eſt certain qu'on ne ſçauroit demonſtrer ſi le mouuement des corps qui tombent eſt ſimplement perpendiculaire, ou s'il eſt compoſé du droit, & du circulaire, dautant que toutes les meſmes choſes que nous voyons arriueroient, & conſequemment que nous ne pouuons apperceuoir ſi toutes choſes ſe meuuent circulairement, comme le ciel, ou de quelqu'autre mouuement: par exemple: l'on ne peut apperceuoir ſi les nauires, & les bateaux ſe meuuent, ou s'ils ſont immobiles, par les boulets, & les pierres qu'on laiſſe tomber du haut de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

haut de leurs mats, parce que les poids tombent toujours au pied du mas, encore que le nauire aille plus viſte que le poids ne deſcend, dont nous expliquerons la raiſon, apres auoir examiné ſi le mouuement perpendiculaire des pierres &c. eſt empeſché par le circulaire, & ſi ces deux mouuemens ſont oppoſez.

A quoy ie reſpons premierement que ſi l'on prend le perpendiculaire pour celuy qui conduit le mobile du lieu d'où il tombe iuſques au point auquel il arriue par la ligne la plus courte, & que l'on s'imagine vn point fixe au lieu d'où il eſt tombé, que le chemin de la pierre qui deſcend de la hune iuſques au pied du mas tandis que le nauire ſe meut, n'eſt pas perpendiculaire, quoy qu'il ſemble l'eſtre à ceux qui laiſſent tomber le poids, & à ceux qui ſont dans le nauire, comme il eſt aiſé d'experimenter dans vn carroſſe courant: car celuy qui eſt dedans, & qui iette vne bale en haut croid qu'elle monte, & qu'elle retombe perpendiculairement, & en effet il la reçoit dans ſa main, comme ſi le carroſſe demeuroit immobile, quoy qu'il aille tres-viſte, & que la bale iettee en haut le plus droit qu'il ſe puiſſe imaginer d'euſt tomber derriere le carroſſe. Mais celuy qui ſe tient à terre, & qui regarde le mouuement de la bale remarque tres-aiſément qu'elle ne va pas droit, & qu'elle decline dautant plus vers les cheuaux qu'ils vont plus viſte. La meſme choſe arriue à la bale qui tombe de la hune, & à celle qu'on iette en haut dans vn bateau qui ſe meut.

D'où il eſt aiſé de conclure que le mouuement de ces corps n'eſt pas perpendiculaire, & qu'il ne nous eſt pas poſſible d'apperceuoir ſi la terre ſe meut par ces cheutes, qui nous paroiſtront toujours perpendiculaires, comme elles ſont à ceux qui ſont dans vn carroſſe, ou dans vn vaiſſeau de mer. En ſecond lieu, ie dis que le mouuement circulaire de la terre n'empeſcheroit nullement les mouuemens qui nous paroiſſent perpendiculaires, comme l'on experimente dans vn vaiſſeau qui ſe meut ſans ſe balancer d'vn coſté ny d'autre depuis le moment de la cheute du poids iuſques à ce qu'il arriue au fond, car le poids tombe par la meſme ligne que deſcend le filet d'vn plomb attaché au haut du vaiſſeau, quoy qu'il ſoit expoſé de tous coſtez à l'air exterieur, & à toutes ſortes de vents: or le mouuement du vaiſſeau, & de tout ce qui ſe meut ſur la ſurface de l'eau, ou de la terre eſt circulaire, puis que la terre eſt ronde.

Or il ſemble à pluſieurs que le mouuement iournalier de la terre eſtant ſuppoſé, doit empeſcher la cheute perpendiculaire des pierres, car bien que ces 2 mouuemens ne ſemblent pas contraires, comme ceux qui ſe font en haut & en bas, neantmoins le mouuement parallele à l'horizon, qui n'eſt pas ce ſemble contraire à la cheute du poids, l'empeſche d'aller vers le centre de la terre, vers lequel elle ne deſcendroit iamais, ſi le mouuemẽt de la proiection horizontale eſtoit eternel, comme il arriueroit peut eſtre ſans la reſiſtance de l'air qui s'y oppoſe. D'où l'on pourroit conclure que le mouuement circulaire de la terre poſé eternel, & eſtant auſſi viſte que celuy d'vn boulet qui ſort de la bouche d'vn canon, deuroit empeſcher la cheute de toutes ſortes de poids, ſi elle leur imprimoit ſon mouuement; ce qui n'arriue pas, & ce qui ſemble demonſtrer que la terre n'eſt pas mobile.

Et ſi l'on reſpond que le poids s'approche toujours du centre, quoy qu'inſenſiblement, quelque violence que le mouuement horizontal puiſſe faire au perpendiculaire, l'on peut repliquer que la force qui porte le boulet eſt ſi grande

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'elle le porte plus haut que la ligne horizontale, comme l'on experimente quand le but eſt pres, car le coup eſt trop haut: quoy que l'on puiſſe rapporter cet effet à la poudre qui s'eleue en l'air, ou à l'ame du canon qui n'eſt pas parallele à la ligne horizontale de l'œil & du but.

L'on peut encore reſpondre que le mouuement circulaire, & perpendiculaire eſtans tous deux naturels à vn meſme corps, ne s'empeſchent pas, comme quand l'vn des deux eſt violent, & eſtranger, & qu'il faudroit pluſtoſt dire que le mouuement perpendiculaire eſt violent à la pierre que le circulaire.

A quoy l'on peut meſme aioûter que le circulaire violent n'empeſche nullement la pierre de deſcendre, car elle deſcend auſſi bien du ſommet d'vn mas haut de 48 pieds en 2″, quand le vaiſſeau ſe meut de telle viſteſſe qu'on ſe puiſſe imaginer, que lors qu'il ne ſe meut nullement; par exemple ſi le vaiſſeau fait 48 pieds en meſme temps que la boule tombe de la hune haute de 48 pieds, il eſt certain que la pierre deſcrit vne ligne dans l'air qui peut la ligne perpendiculaire de la bale 48, & la ligne horizontale 48, que deſcrit le vaiſſeau, c'eſt à dire que le chemin de la pierre eſt la diagonale des deux coſtez de ces deux mouuemens de 48, & neantmoins qu'elle fait le chemin de ladite diagonale en meſme temps qu'elle feroit le chemin du coſté, ſi le vaiſſeau ne ſe mouuoit point.

Et ſi le mouuement circulaire empeſchoit tant ſoit peu la cheute perpendiculaire, elle ſeroit dautant moins empeſchee, que la pierre ſeroit plus proche du centre, où le mouuement circulaire eſt plus tardif, & conſequemment elle tomberoit dautant plus viſte qu'elle approcheroit plus du centre, ſoit en continuant ſa cheute commencee dans tel lieu que l'on voudra deſſus, ou deſſous la ſurface de la terre, ou ſeulement en la commençant. Mais cette maniere de cheute ne fauoriſeroit pas celle qui doit ſe faire en 6 heures par le demi cercle, dont nous auons parlé cy deuant.

Or l'on peut conclure de tout ce diſcours que ſi la terre tornoit en 24 heures, ou en plus ou moins de temps, qu'elle n'empeſcheroit nullement la deſcente des poids, laquelle on apperceueroit toujours auſſi perpendiculaire, comme l'on fait en ſuppoſant ſon immobilité.

Voyons maintenant la raiſon pour laquelle les poids ſemblent choir perpendiculairement, tant dans les batteaux, & dans les carroſſes, que dans tous les autres lieux ſemblables. Surquoy ie di premierement que ce n'eſt pas que le vaiſſeau pouſſe la pierre, parce qu'il n'eſt pas neceſſaire qu'il la touche, attendu qu'eſtant iettee en haut dans vn air libre elle retombe dans la main qui la iette, quoy que le batteau, le carroſſe, ou le cheual qui portent celuy qui iette, aillent de la plus grande viſteſſe qu'il eſt poſſible: quoy que l'on puiſſe dire que la main pouſſe auſſi bien la bale, comme feroit le vaiſſeau, dont elle ſemble eſtre partie, puis que le vaiſſeau auec tout ce qu'il contient fait vn ſolide, qui s'enfonce dautant moins dans l'eau qu'vn egal ſolide d'eau eſt plus peſant, comme nous monſtrerons ailleurs auec Archimede.

En ſecond lieu, ie dis que la main, ou le batteau communiquent leur mouuement au poids qui deſcend, ſoit en le pouſſant, quand on le fait tomber du haut de la hune vers la prouë, ou en l'attirant, quand il chet du coſté de la poupe, car ſuppoſé que le vaiſſeau face 18 pieds dans vne ſeconde d'heure, il fera vn pied & demi en 5‴, eſquelles le poids ne chet qu'vn pouce. Ce que l'on peut confirmer par la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par la cheute d'vne boule posee sur le bout d'vn ais, lequel estant retiré auec viteſſe, empeſche qu'elle ne tombe ſur le lieu qu'elle regardoit à plomb, car elle gauchit vers le lieu où l'on tire l'ais : & par vne fueille de papier, ou par quelqu'autre corps ſemblable, qui ſuit la main que l'on en ſepare promptement. Neantmoins il n'y a gueres d'apparence que cette attraction, ou ce leger attouchement eloigne ſi fort toute ſorte de poids, comme il arriue dans les nauires, dont la hune a 48 pieds de haut, leſquelles font 5 milles d'Angleterre par heure, car le poids qu'on laiſſe tellemẽt choir du haut de ladite hune, que le bout des doigts qui le laiſſent tomber, regarde la poupe, eſt toujours tombé au meſme lieu qu'il fuſt cheu ſi le vaiſſeau euſt eſté immobile, quoy qu'il s'auançaſt de 14 pieds, pendant que le boulet tomboit : or cette difficulté merite vne propoſition particuliere.

PROPOSITION XXI.

Expliquer pourquoy la pierre qu'on laiſſe cheoir du haut d'vn mas de vaiſſeau, ou d'vn carroſſe, &c. ou qu'on iette en haut tombe ſur le meſme lieu du vaiſſeau, ou du carroſſe, ſoit qu'ils demeurent immobiles, ou qu'ils aillent de telle viteſſe que l'on voudra.

Il eſt certain que l'on reçoit dans la main la pierre que l'on iette le plus droit que l'on peut en haut, lors que l'on eſt dans vn bateau, ou dans vn carroſſe, quoy qu'ils aillent auſſi viſte que la poſte, ou les oyſeaux ; ce qui arriueroit ſemblablement, s'ils alloient auſſi viſte qu'vne bale d'arquebuſe, car l'experience contraint de quitter la preoccupation qui empeſche pluſieurs de le croire.

Or il ſemble que Galilee tire la raiſon de cette experience, de la facilité qu'a vne boule ſur le plan horizontal, lors qu'il veut qu'on s'imagine vn boulet de cuiure ſur vn plan poli comme le marbre, & que tous les empeſchemens de l'air ſoient oſtez, car il n'aura pas plus d'inclination au mouuement qu'au repos, à raiſon qu'il eſt toujours egalement eloigné du centre, & que s'il eſt pouſſé, ſon mouuement ſera eternel, ſi le plan n'eſt point borné, n'y ayant aucune cauſe qui retarde, qui haſte, ou empeſche ſon mouuement. Cecy eſtant poſé, il dit que l'eau eſt vn plan horizontal fort poli, lors qu'elle eſt calme, & que les vaiſſeaux qui flottent deſſus, & qui ſont pouſſez, ſont diſpoſez à ſe mouuoir perpetuellement ; ce qu'il faut auſſi conclure des pierres, & des autres choſes portees par le bateau, leſquelles acquierent vne impetuoſité capable de leur faire ſuiure le vaiſſeau, tout empeſchement eſtant oſté, à ſçauoir la reſiſtence de l'air, & l'inclination d'aller en bas, qui peuuent empeſcher le mouuement circulaire. Mais l'air empeſche fort peu vne pierre bien peſante, comme l'on experimente dans les grands vents, & ſi l'air eſt porté de meſme viteſſe que le vaiſſeau, il n'empeſchera nullement la pierre.

Quant à l'inclination d'aller en bas, il dit qu'elle n'eſt pas contraire au circulaire qui ſe fait autour du centre, & que le mouuement perpendiculaire vers le centre ne deſtruit point l'autre, parce que les ſeuls mouuemens contraires ſont ceux dont l'vn approche du centre, & l'autre en eloigne, or le circulaire n'empeſche nullement le perpendiculaire d'approcher le poids du centre, & la peſan-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teur n'ayant autre but que de le porter au centre, la vertu imprimee le veut seulement conduire à l'entour du centre, de sorte qu'il ne reste point d'empeschement.

L'on peut encore apporter d'autres causes de cette experience, à sçauoir que le mouuement de la pierre est tres-lent au commencement de sa cheute, & partant que le mouuement du vaisseau peut aisément luy imprimer son impetuosité; par exemple, lors qu'vne bale de plomb tombe de la hune d'vn vaisseau de 48 pieds de haut, lequel fait 5 milles d'Angleterre par heure, il est certain qu'il fait 14 pieds tandis que la bale tombe; or l'expetience repetee plus de cent fois monstre qu'elle tombe de cette hauteur en 2″, & par consequent elle ne descendra qu'vn tiers de ligne dans le temps de 50‴, comme i'ay monstré dans la seconde proposition, de sorte qu'elle reçoit fort aisément l'impression du vaisseau qui va plus viste qu'elle, lors qu'elle commence sa cheute, car elle ne fait que $\frac{1}{81000}$ de pouce dans 20‴′; & si elle continuoit à descendre en cette maniere, elle ne feroit qu'vn pied dans vn quart d'heure, tandis que le vaisseau feroit plus de demie lieuë. D'où il arriue que la bale tombe sur le mesme lieu du vaisseau, sur lequel elle tomberoit s'il demeuroit immobile, comme monstrent toutes les experiences, qui meritent que i'en explique la raison. Ie dis donc que si l'on s'imagine qu'vn vaisseau aille aussi viste qu'vne fleche, & qu'il se rencontre dedans vne fleche dressee comme elle est sur les arbalestes, par exemple que quelqu'vn la tienne sur sa main par dessus la hune, elle ira aussi viste que le nauire, encore qu'il la quitte; que si le vaisseau s'arrestoit peu apres que l'on auroit quitté ladite fleche, qu'elle continuroit son mouuement, qui la porteroit aussi long temps, & aussi loin que si elle estoit tiree auec vne arbaleste.

Semblablement si le vaisseau haste sa course si tost que l'on a laissé tomber la bale, il est certain qu'elle ne tombera pas au mesme lieu où elle fust cheute, s'il eust demeuré immobile, ou s'il eust continué vn mesme mouuement, (ce qui est icy vne mesme chose.) Il est donc euident que la cheute se fait en vn mesme lieu dans le vaisseau qui se meut, que dãs celuy qui se repose, de quelque hauteur que le poids puisse tomber, pourueu que celuy qui le laisse tõber, ou que le lieu d'où il tombe soit sur le vaisseau, ou sur quelqu'vne de ses parties, autrement il chet dans vn autre lieu: par exemple si le vaisseau, ou le carosse fait 12 pieds dans vne secõde, le poids, ou la pierre que celuy qui est hors du carosse iettera 12 pieds en haut vis à vis de la portiere, tombera derriere le carosse, parce qu'il n'a pas receu son impression; mais si celuy qui est dans le carosse iette la mesme pierre 12 pieds en haut, il la receura dans sa main, & luy semblera toujours qu'elle monte & qu'elle descend par vne ligne droite, au lieu qu'elle est oblique; comme elle paroist en effet à tous ceux qui sont hors du carosse; de sorte que tous ceux qui sont dedans se trompent, s'ils ne corrigent l'apparence par la raison, comme font ceux qui croyent prouuer l'immobilité de la terre par la cheute perpendiculaire des pierres, puis qu'elles nous paroistroient aussi perpendiculaires, encore qu'elle tornast autour de son axe, ou du Soleil, soit en 24 heures, ou en vn moment, encore qu'elle n'eust nulle vertu attractrice, non plus que le carosse: ce que les Philosophes Chrestiens doiuent remarquer, afin qu'ils ne rendent pas les veritez de l'Escriture saincte ridicules aux Payens, en apportant des raisons qui ne monstrent autres chose que leur ignorance, ou la foiblesse de

leur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

leur imagination, & de leur esprit : car il vaut beaucoup mieux se contenter de la seule reuelation diuine des veritez qui nous sont proposees, que d'aioûter des raisons, qui peuuent estre conuaincuës de nullité par les experiences ou par d'autres raisons plus fortes & meilleures: par exemple, supposé que ce soit vne verité de la foy, que la terre soit tellement stable, & immobile qu'elle ne se meuue ny autour de son axe, ny à l'entour du Soleil, ny d'aucun autre mouuement, non seulement selon les apparences des sens, mais aussi selon la verité ; il n'est pas à propos de confirmer sa stabilité par la cheute perpendiculaire des pierres, ou par le mouuement des missiles egal vers l'Orient, & l'Occident, puis que l'on monstre euidemment que la mesme chose arriueroit, encore que la terre fust mobile, & qu'elle eust les deux, ou trois mouuemens que plusieurs se sont imaginez.

Ce n'est pas qu'il ne soit tres-bon d'vser de raisons pour monstrer que nostre foy n'a rien d'impertinent, & qui ne soit digne de la Majesté Diuine, ou qui ne soit dans sa puissance, lors qu'elles sont d'vne telle trempe que l'on ne peut produire aucune consideration qui les puisse eneruer ; mais il est aussi dangereux de s'en seruir d'autres, qu'vtile & loüable d'vser de celles-là ; comme a fait S. Thomas en plusieurs endroits de sa Somme contre les Gentils.

COROLLAIRE.

Il est aisé de conclure que le mouuement violent des missiles ne se fait pas par le mouuement de l'air, qui succede l'vn à l'autre, puis que la bale de plomb, qui tombe vis à vis de la portiere, ou derriere le carosse, tombe perpendiculairement sans le suiure, pourueu que celuy qui la laisse tomber soit hors dudit carosse : ce qui monstre euidemment que l'air esmeu par le vaisseau n'est pas cause que la bale le suit, mais la seule impression qu'elle a receuë, laquelle n'est peut estre nullement differente du mouuement, qu'elle continuë perpetuellement, lors qu'elle ne rencontre nul empeschement : or il faut encore examiner vne consequence que Galilee tire de la cheute des corps pesans.

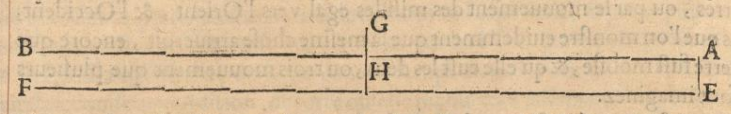
PROPOSITION XXII.

Determiner si le boulet d'vne artillerie tiré horizontalement du haut d'vne tour arriue auſſi toſt à terre qu'vn boulet egal qui tombe perpendiculairement du haut de la meſme tour.

Si la pierre que l'on iette estant à cheual, lors qu'il marche d'vn pas egal, ou qu'il court la poste, retombe toujours dans la main de celuy qui la iette droit en haut, aussi viste qu'elle retomberoit lors que le cheual ne marche point, il y a de l'apparence que le boulet tiré horizontalement du haut d'vne tour ou de quelque lieu que ce soit, arriue aussi tost à terre qu'vn autre boulet qui tombe perpendiculairement du mesme lieu. C'est à mon auis ce qui a persuadé au sieur Galilee que cette experience deuoit arriuer, mais l'ayant faite i'ay trouué qu'il s'en falloit beaucoup qu'elle fust veritable, & que la flesche d'vne arbaleste tiree de point en blanc à sa iuste portee, est deux fois aussi long temps à faire le che-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

min d'entre l'arc & le but, quoy que tiree le plus horizontalement que l'on peut, qu'vne autre fleche qui tombe perpendiculairement à terre de dessus l'arc qui tire. I'ay dit *le plus horizontalement qu'on peut*, parce que la fleche ne va pas par vne ligne ~~perpendiculaire~~ parallele à l'horizon: par exemple, si l'on tire du point A au but B, il est certain que la fleche ne suit pas la ligne A B parallele à la ligne de terre E F, car elle monte d'A à G, & redescend de G à B en faisant vne ligne composee de la droite & de la courbe: ce qui arriue semblablement aux bales de mousquet, & aux bales d'artillerie, de sorte que si l'on se mettoit au point



H, quand on tire d'A en B, l'on ne seroit nullement blessé. D'où il est aisé de conclure que la pierre, ou le boulet tombant du point A en E sera beaucoup plus viste à terre, que le boulet tiré d'A en B, quoy qu'il allast horizontalement par A β sans se hausser en G, à raison qu'il employe du temps à faire la ligne A E, & qu'il va encore aussi loin depuis B iusques à terre, comme il y a d'A en β: car outre que le sieur Galilee asseure auoir obserué que la portee de point en blanc n'est qu'enuiron la moitié de la portee entiere iusques à terre, si le boulet tomboit perpendiculairement à terre au mesme temps qu'il touche B, il seroit aussi long temps à tomber en F, comme à tomber d'A en E.

A quoy l'on ne peut respondre que le boulet commence à s'abaisser vers terre dés le moment qu'il part de la bouche du canon, puis qu'il frappe plus haut que le but dont il est proche: ioint que l'experience enseigne qu'vn boulet est enuiron 4″ en l'air auant que de tomber, encore qu'il tombe perpendiculairement dans la moitié d'vne seconde de la bouche du canon eleuée de trois pieds.

COROLLAIRE.

Ie laisse plusieurs autres mouuemens, par exemple ceux des boulets de canon, & des autres missiles, dont nous examinerons la viteſſe, & la diminution quand nous dirons de combien vne bale de plomb, ou tel autre corps que l'on voudra plus pesant que l'eau, descend moins viste dans l'eau que dans l'air; si l'impression peut estre plus forte au commencement du mouuement, encore que le missile n'aille pas si loin que lors qu'elle est moins forte: si l'on peut tellement pousser, ou ietter vn missile en l'air qu'il reuienne vers celuy qui la ietté; & milles autres particularitez qui appartiennent aux differens mouuemens des corps: car il faut maintenant expliquer tout ce qui appartient au mouuement & au son des chordes qui seruent à l'harmonie; ce que nous ferons dans liure qui suit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE TROISIESME
DV MOVVEMENT, DE LA tenſion, de la force, de la peſanteur, & des autres proprietez des chordes Harmoniques, & des autres corps.

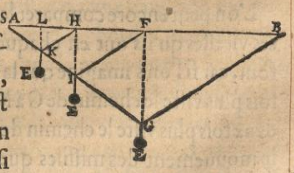
APRES auoir parlé du mouuement des principaux corps de cet Vniuers, particulierement de celuy de la terre, il faut examiner plus particulierement ceux qui appartiennent aux chordes des inſtrumens, & aux autres corps qui font de l'Harmonie: ce que nous ferons dans les Propoſitions de ce liure, où nous traiterons auſſi de la force neceſſaire pour ſouſtenir le poids donné ſur vn plan oblique & incliné à l'horizon.

PROPOSITION I.

La raiſon du nombre des retours de toutes ſortes de chordes eſt inuerſe de leurs longueurs.

SOIT la chorde precedente AB attachée aux deux cheualets du Monochorde aux deux points A & B; & la chorde AF attachée aux points A & F, ie dis que la chorde AB eſtant tirée au point G ne retornera qu'vne fois au point F, pendant que la chorde AF tirée au point I, retornera deux fois au point H, comme monſtre l'experience; de ſorte que AF reuiendra touſiours deux fois pendant que AB ne reuiendra qu'vne fois: par conſequent le nombre des retours d'AF eſt double de ceux d'AB, comme la chorde AB eſt double de la chorde AF: d'où il s'enſuit que le nombre des mouuemens ou des retours d'vne chorde s'augmente en meſme raiſon que ſa longueur ſe diminuë, & conſequemment que la raiſon deſdits retours eſt inuerſe de la raiſon des longueurs de la chorde.

La raiſon de cette ineſgalité de retours ſe prend de l'eſgalité de la tenſion, car le point G de la chorde AB va auſſi viſte vers F, que le point I de la chorde AF va vers H; ce qui preuue que la chorde AB eſt auſſi tenduë, & auſſi violentée au point G, que la chorde AF l'eſt au point I: mais parce que le point G a deux fois plus de chemin à faire iuſques à F, que le point I iuſques à H, il s'enſuit que le point I ira iuſques à H, & reuiendra de H vers le point I, pendant que G ira à F; & qu'I frappera deux fois l'air de la ligne AF, pendant que G ne frappera qu'vne fois l'air de la ligne AB.



Il faut conclure la meſme choſe des autres chordes pour grãdes ou petites qu'elles puiſſent eſtre; par exemple, de la chorde AH, qui eſt ſouzquadruple de la chorde AB, c'eſt pourquoy ſes retours ſeront quadruples en nombre des retours de la chorde AB: & ſi elle eſtoit cent fois plus courte, ils ſeroient centuples, & ainſi conſequemment iuſques à l'infini, ou du moins iuſques à la briefueté & longueur des

O

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chordes, qui eſt capable de leur faire produire quelque Son, ou quelques retours. Mais il faut remarquer que la chorde A B eſtant tirée au point E, ne retournera pas ſi viſte à F, comme le point I de la chorde A F retournera à H, quoy que le chemin de I à F ſoit eſgal au chemin d'I à H, car il ſera deux fois plus de temps à retourner à F, qu'il n'en employera pour retourner iuſques à H: ce qui n'empeſche pourtant nullement que le point G ne ſe meuue auſſi viſte que le point I, quand les diſtances d'où ils retornent ſont proportionnelles; ce qui n'arriue pas au point I, qui eſt deux fois plus tendu, comme il eſt facile de conclure par la proportion des triangles, ou des chordes A I B, & A I F. De là vient que l'air I H eſt frappé & pouſſé deux fois plus fort & plus viſte par le point I: & que le Son qui eſt fait par les battemens de la chorde A F eſt double du Son qui eſt fait par ceux de la chorde A B, laquelle fait vn Son d'autant plus graue qu'elle fait moins de retours en meſme temps.

D'où l'on peut conclure que le Son graue ſe fait de l'aigu, car ſi l'on diuiſe l'aigu, c'eſt à dire ſi l'on ſouſtrait quelques-vns de ſes mouuemens, ou retours, l'on en fera le ſon graue, de meſme que l'on fait vn moindre nombre par la diuiſion que l'on fait d'vn plus grand; par exemple ſi l'on ſouſtrait vn retour de la chorde A F, l'on fera le ſon graue de la chorde A B, qui eſt à l'Octaue en bas du ſon de la chorde A F, de ſorte que tous les ſons de la Muſique ſe peuuent faire par la ſouſtraction & par l'addition, car ſi l'on adiouſtoit vn battement d'air à chaque retour de la chorde A B, elle feroit le ſon aigu de la chorde A F.

COROLLAIRE I.

L'on peut comparer la viteſſe du point G ou I à la viteſſe des pierres & autres miſſiles que l'on iette auec violence, car ils vont touſiours plus viſte au commencement de leur mouuement qu'en nul autre endroit; & comme la force ſouzdouble du point M eſt cauſe qu'il va deux fois plus lentement à F, qu'I à H, lequel eſt pouſſé par vne double force, de meſme la pierre iettée par la force ſouzdouble va deux fois plus lentement que lors qu'elle eſt iettée par vne double force. Neantmoins c'eſt choſe aſſeurée que la ſeule reſiſtance de l'air, qui retarde & eſteint le mouuement des miſſiles, n'eſt pas ſi grande que la reſiſtance de la chorde A B, qui s'efforce tant qu'elle peut de ſe reſtablir dans ſa ligne droite A F B, & qui a encore la reſiſtance de l'air auſſi bien que les miſſiles: c'eſt pourquoy ils font beaucoup plus de chemin en meſme temps que les chordes: mais nous ferons vn diſcours particulier de cette comparaiſon, & de la difference de ces deux viteſſes.

COROLLAIRE II.

L'on peut encore comparer les miſſiles & leſdits points quant aux differentes viteſſes qu'ils ont en chaque point, ou chaque partie du chemin qu'ils font, car ſi l'on s'imagine que la pierre iettée ſe meuue de G à F, elle fera deux fois plus viſte le chemin de G à M, que celuy de M à F, comme le point G fait deux fois plus viſte le chemin de G à M, que de M à F; & conſequemment le mouuement des miſſiles que l'on meut violemment, vont d'autant plus lentement qu'ils s'eſloignent dauantage de leur origine, c'eſt à dire de la force par laquelle ils ont eſté iettez: & parce que la force qui eſt en I, eſt deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fois auſſi grande que celle qui eſt en M, I va deux fois plus viſte iuſques au point H, que M ne va iuſques à F. Mais ce diſcours des miſſiles contient beaucoup de choſes qu'il faudra examiner ailleurs.

COROLLAIRE III.

Il faut encore remarquer que le ſon I, qui va iuſques à H, eſt deux fois plus fort & plus vehement que le ſon du point M qui va iuſques à F, d'autant qu'I frappe vne eſgale quantité d'air d'vne double viteſſe: car la grandeur ou force du ſon vient de la grande quantité d'air qui eſt frappé d'vne grande viteſſe: mais la force des ſons requiert vn autre lieu.

COROLLAIRE IV.

Puis que nous trouuons que toutes choſes ſont icy proportionnees, l'on peut conclure que la periode entiere de tous les retours de la chorde A B, qui ſe font depuis G iuſques à ce qu'elle ſe repoſe en F, dure deux fois autant que celles des retours de la chorde A F, qui ſe font depuis I iuſques à ce qu'elle ſe repoſe en H: car il reſte touſiours deux fois autant de chemin à faire à la chorde A B apres chaque retour, qu'à la chorde A F; mais il eſt difficile de ſçauoir à quel endroit de la ligne G F ſe trouue le point G, lors que la chorde A F commence à ſe repoſer: c'eſt à dire à quel point de la ligne G F ſe rencontre le milieu des retours de la chorde A B, quoy que l'on ſuppoſe que la diminution des retours, depuis le premier iuſques au dernier, ſe faſſe en proportion Geometrique, parce qu'il faut premierement ſçauoir la proportion du premier retour au ſecond, & puis le nombre de tous les retours, ce que l'on ne cognoiſt pas; toutesfois s'il arriue que la chorde A B tirée en G faſſe ſon premier retour plus court d'vne vingtieſme partie que la ligne F G, & qu'elle faſſe mille retours auant que de ſe repoſer, l'on peut trouuer par le deſnombrement & la meſure des parties proportionnelles de la ligne G F, ſur laquelle il faut marquer tous les retours, & determiner le point où ſe fera chaque retour combien il faut de retours pour faire le chemin de la partie donnée de la ligne G F, ce que nous ferons dans la dix-ſeptieſme Propoſition du premier liure des inſtrumens à chordes, & ailleurs.

COROLLAIRE V.

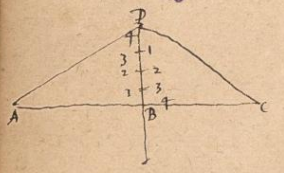
Puis que nous auons monſtré que la chorde A B eſtant tirée en G retourne auſſi toſt au point F, que lors qu'elle eſt ſeulement tirée en M, ou en quelqu'autre point de la ligne M F, & qu'elle fait neantmoins le meſme ſon quant à l'aigu, comme ie ſuppoſe maintenant, il s'enſuit qu'vne bande de Violons, ou qu'vne multitude d'autres ioüeurs d'inſtrumens à chordes, peuuent tellement proportionner les ſons graues & aigus, que le mouuement de chaque chorde ſera eſgal, ce que ie demonſtre dans le ſon graue, & dans l'aigu de l'Octaue: car ſi l'on tire la chorde A B, qui fait le ſon graue, iuſques à G, & la chorde A F qui fait le ſon aigu, iuſques à I, I retournera au point H en meſme temps que G retournera à M; or la ligne I H eſt eſgale à la ligne G M, donc vn eſgal mouuement d'air peut faire le ſon graue & l'aigu de l'Octaue; ce que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'on peut ayſément accommoder aux autres ſons aigus & aux Concerts entiers, comme nous dirons plus amplement au traité de la Compoſition & des Concerts.

COROLLAIRE VI.

Il s'enſuit encore de cette Propoſition, que les Muſiciens ont pris iuſques à preſent les raiſons de la Muſique à rebours, car ils ont creu que le ſon graue de chaque interualle eſt le plus grand terme de la raiſon, & que l'aigu eſt le moindre, parce qu'ils ont ſeulement conſideré le materiel du ſon, ou plustoſt ſa cauſe efficiente, au lieu qu'ils euſſent deu conſiderer ſa nature & ſa forme, comme nous faiſons: de là vient qu'ils ont dit que le ſon graue de l'Octaue contient deux fois l'aigu, au lieu que l'aigu contient deux fois le graue, & qu'ils ont nommé la plus agreable proportion des ſons, *diuiſion harmonique*, au lieu qu'elle eſt ſeulement Arithmetique, comme nous demonſtrerons tres-clairement dans la trente-ſixieſme Propoſition du liure des Conſonances: & conſequemment l'on peut dire que la veritable raiſon des ſons, ou de leurs interualles eſt inuerſe de celle que tous les Muſiciens ont ſuiui iuſques à maintenant.



PROPOSITION II.

Expliquer les differentes viteſſes des parties de chaque tour & retour des chordes qui ſeruent aux inſtrumens de Muſique, & en quelle proportion ils ſe diminuent.

IL eſt certain que le premier retour d'vne chorde de Luth, de Viole, & des autres inſtrumens eſt plus grand que ceux qui ſuiuent apres, autrement ils dureroient perpetuellement, & iamais la chorde ne ſe repoſeroit: par exemple la chorde A B arreſtée aux points A & B eſtant pouſſée, ou tirée depuis le point E iuſques au point C, ſi on la laiſſe aller & qu'elle reuienne iuſques au point D, c'eſt choſe aſſeurée qu'elle ne retournera pas iuſques en C, mais ſeulement iuſques en F, c'eſt à dire à quelque point moins eſloigné d'E que n'eſt C. Or i'ay ſouuent experimenté que ſi la ligne du premier tour C D eſt de 20 parties, que le premier retour D F n'eſt que de dix-neuf parties, quoy que i'aye auſſi quelquefois obſerué vne plus grande raiſon du premier tour au premier retour, par exemple la raiſon d'onze à douze, de ſorte que le premier tour eſt ſeſquionzieſme du premier retour, comme i'explique plus au long dans la dix-ſeptieſme Propoſition du premier liure des Inſtrumens, dans laquelle on void la table des diminutions de chaque tour & retour, depuis le premier iuſques au dernier, dont i'ay encore mis vne autre table dans la trente-deuxieſme Propoſition du ſecond liure Latin des cauſes du Son. Mais auant que d'en parler icy plus amplement, il faut expliquer les differentes viteſſes de chaque tour & retour. Surquoy ie dis premierement que la chorde ne va iamais plus viſte en aucun lieu de la ligne de ſes periodes C D, que quand la main la laiſſe aller du point C où elle auoit eſté tirée, d'autant qu'elle n'eſt iamais plus violentée: ce qu'il faut auſſi dire des arcs qui ſeruent à tirer les fleches, car la chorde A C D fait vn arc, encore qu'elle face l'angle A C D dans cette figure.

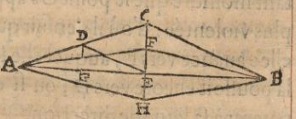
Secódemẽt ie dis qu'elle alentit touſiours ſon mouuement depuis C iuſques à D, où il eſt ſi tardif que pluſieurs croyent qu'elle s'y repoſe vn moment a-

uant que de retorner à F, auquel elle ſe repoſe encore, de ſorte qu'elle ſe repoſe autant de fois comme elle fait de tours, ou de retours : par exemple ſi elle en fait 2000, (qui eſt le nombre ordinaire de ceux que fait vne chorde de Luth touchée aſſez fort, comme ie monſtreray ailleurs) elle ſe repoſera deux mille fois, & conſequemment la longueur du ſon qu'elle fait eſt interrompu deux mille fois, encore que l'oreille l'apperçoiue comme s'il eſtoit continu.

En troiſieſme lieu, il eſt certain que le tour de la chorde depuis C iuſques à $\not D^H$ eſt naturel depuis C iuſques à E, auquel elle retourne comme à ſon centre, ou à ſa ligne de direction A E B; & que le reſte d'E à $\not D^H$ peut eſtre appellé violent, parce qu'il l'eſloigne de ſon centre E, c'eſt pourquoy elle reſiſte tant qu'elle peut à cette violence qu'elle a receuë dez le commencement de l'impreſſion qu'on luy a fait en la tirant iuſques à C: de ſorte que chaque tour ou retour de la chorde eſt compoſé de deux eſpeces de mouuemens, quoy qu'on le puiſſe prendre pour vn ſeul, à raiſon que la violence de la traction, ou de l'impulſion d'E à C eſt cauſe de l'vn & de l'autre.

Or ie trouue icy trois difficultez fort conſiderables, à ſçauoir ſi la chorde ne va pas touſiours plus viſte depuis F iuſques à E, puis que nous experimentons que les corps peſans vont d'autant plus viſte qu'ils approchent dauantage de leur centre, & que nous diſons qu'E eſt le centre de la chorde, dont le point eſt conſideré comme vne pierre qui tombe vers le centre de la terre E. La ſeconde difficulté conſiſte à ſçauoir pourquoy la chorde ne s'arreſte pas en E, puis qu'il ſemble qu'elle n'a nul autre deſſein que de retourner à ſon centre, & neantmoins elle le quitte deux mille fois auant que de s'y repoſer.

Et la troiſieſme appartient à la cauſe des retours, ou des reflexions de la chorde, car il eſt tres-difficile de ſçauoir ce qui la contraint de reuenir de C en E; mais ces difficultez meritent des Propoſitions particulieres, c'eſt pourquoy ie m'arreſte ſeulement icy à ce qui eſt contenu dans cette Propoſition, & dis qu'il ſemble probable que la viteſſe du point C qui retourne en $\not D^H$ ſe diminuë touſiours iuſques en $\not D^H$, ſuiuant les differens eſpaces qu'il fait ſur la ligne C $\not D^H$, c'eſt à dire que ſon mouuement eſt moins viſte à proportion qu'il s'approche de $\not D^H$, comme il arriue aux miſſiles que l'on iette, qui vont deux fois plus viſte dans la premiere partie de leur chemin qu'en la ſeconde, comme ie ſuppoſe maintenant : mais ſi l'on s'imagine que C deſcende en E en meſme proportion de viteſſe que les pierres deſcendent au centre de la terre, c'eſt choſe aſſeurée que C va moins viſte de C en F, & qu'il haſte ſa courſe de F en E, de ſorte que ſi F E eſt triple de C F, le point C paſſe auſſi viſte de F en E, que de C en F, c'eſt à dire qu'il fait trois fois plus de chemin au ſecond moment qu'au premier, & que les eſpaces qu'il parcourt ſont en raiſon doublée des temps qu'il employe à les parcourir, & conſequemment que les temps de ſa courſe ſont en raiſon ſouzdoublée de ſes eſpaces, comme i'ay monſtré dans le diſcours de la cheute des corps peſans.



Or puis que le raiſonnement tout ſeul n'eſt pas à mon aduis capable de reſoudre cette difficulté, tant parce que l'on peut conſiderer le retour de C en E comme le jet violent d'vne pierre, ou comme ſon mouuement naturel vers ſon centre, que parce qu'il tient quelque choſe de l'vn & de l'autre, & que l'on ne ſçait pas la proportion dont le mouuement des miſſiles ſe diminuë, il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faut vſer des meſmes experiences dont ie me ſuis ſerui pour trouuer le nombre des retours de chaque chorde d'inſtrument, & au lieu que ie n'ay eu beſoin que d'vne chorde de leton, & de boyau de cent pieds de Roy, il en faut prendre vne longue de mille pieds, & la bander tellement que ſa traction d'E en C ſoit de dix pieds, & qu'elle employe dix ſecondes minutes à chaque tour & retour, c'eſt à dire la dixieſme partie d'vne minute, afin qu'ayant diuiſé ſa ligne de retour C D H en dix parties eſgales, l'on ayt loiſir de remarquer le temps qu'elle employe à faire chaque dixieſme partie, car ſi elle fait la premiere partie dans la premiere ſeconde, & les trois autres ſuiuantes dans la deuxieſme ſeconde, elle ſuiura la proportion des corps peſans qui deſcendent vers leur centre, & ſi elle paſſe deux fois plus viſte la premiere partie que la ſeconde, &c. elle ſuiura la proportion du mouuement violent des miſſiles, &c. or la gallerie des Tuilleries eſt aſſez commode pour faire cette experience. L'on peut encore douter ſi la diminution de la viteſſe qui ſe fait d'E en D ſuit la meſme proportion que celle de C en D H, à raiſon que le mouuement E D eſt violent, puis qu'il eſloigne la chorde de ſon centre E, duquel elle s'approche par le mouuement C E, & ſi la partie E D H du retour C E D H dure dauantage que la partie C E.

L'experience & la raiſon me font conclure que le point C de la chorde va touſiours en diminuant ſa viteſſe depuis C iuſques à D H, car puis qu'elle ne reuient qu'à raiſon de la violence qui la tend, elle doit reuenir d'autant plus viſte qu'elle eſt plus tenduë: ce que ie demonſtre en cette maniere. Quand on la tire ſeulement iuſques à F, ou à tel point que l'on veut entre F & E, elle eſt auſſi long-temps à faire ſon tour, que quand on la tire iuſques à C, ou au delà, ce qui ne peut arriuer qu'elle n'aille d'autant plus lentement qu'elle eſt moins tirée, & conſequemment moins violentée: or cette violence eſt d'autant moindre que le point C s'approche dauantage d'E, dans lequel elle n'eſt plus violentée, d'où il s'enſuit qu'elle doit aller moins viſte à proportion qu'elle s'auance vers E, auquel elle ſe repoſeroit ſi l'air qui enuironne A C B ne la pouſſoit encore vers D H, ou ſi elle n'auoit pris vn trop grand branſle pour reuenir à ſa ligne de direction.

D'où nous pouuons conjecturer la reſponce de la ſeconde partie de cette Propoſition, à ſçauoir que les retours ſe diminuent en meſme proportion que les violences, de ſorte que ſi la violence de la chorde A D C eſt moindre d'vne dix-neufieſme partie, ſuiuant la table de la dix-ſeptieſme Propoſition du premier liure des Inſtrumens, le retour D F ſera moindre & plus lent d'vne dix-neufieſme partie que le tour C D, & ainſi conſequemment des autres tours & retours, ſi leur diminution continuë ſelon la proportion geometrique. Mais les experiences ſont ſi difficiles qu'à moins d'vne chorde de mille pieds on ne peut s'en aſſeurer; & l'on n'eſt iamais ſi certain des endroits où elle reuient à chaque tour, que l'on ne puiſſe douter ſi elle n'a point paſſé outre, & ſi elle a iuſtement terminé ſes allées & ſes venuës aux points que l'on marque; de ſorte qu'il eſt touſiours neceſſaire que la raiſon ſupplée quelque choſe dans les experiences, qui ſeules ne peuuent ſeruir de principes pour les ſciences, qui deſirent vne parfaite iuſteſſe, que les ſens ne peuuent remarquer: par exemple l'on ne peut demonſtrer par les ſens qu'vne chorde d'Epinette ſoit deux, ou trois fois plus longue, plus groſſe, ou plus tenduë qu'vne autre, car s'il s'en faut ſeulement vne cent millieſme partie ſur deux pieds, il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

eſt impoſſible de le remarquer : c'eſt pourquoy ſi quelqu'vn maintenoit que l'Octaue n'eſt pas de deux à vn, & que la plus longue chorde doit exceder la moindre de moitié, plus ou moins d'vne cent millieſme partie, il ſeroit impoſſible de le conuaincre par l'experience de l'œil, de la main, ou de l'oreille.

COROLLAIRE.

L'on trouuera vne partie de ce que l'on pourroit icy deſirer dans les Propoſitions qui ſuiuent, & qui appartiennent encore au mouuement & au repos des chordes. I'adiouſte ſeulement icy que l'on peut s'imaginer que la force, ou le reſſort qui fait reuenir la chorde de C & de D en E eſtant diuerſe, ſuiuant qu'elle s'eſloigne plus ou moins de ſon centre E, peut eſtre comparée à des poids differents, & que la force qui reſte dans chaque retour de la chorde a touſiours meſme raiſon auec l'air qui reſte à trauerſer & à vaincre, que la force des tours precedens auoit auec les eſpaces d'air qu'ils ont trauerſé, ce que l'on peut demonſtrer.

PROPOSITION III.

A ſçauoir ſi les chordes & les autres miſſiles qui ont des retours ſe repoſent aux points de leurs reflexions, & quelle eſt la cauſe de ces reflexions.

CETTE difficulté eſt l'vne des plus grandes de la Phyſique, & ne peut ce ſemble eſtre reſoluë, ou cogneuë par l'experience ny par la raiſon, d'autant que celuy qui nie le repos peut dire que les yeux ſe trompent à l'experience lors qu'vne chorde tres-longue tenduë par les deux bouts, ou vne autre plus courte attachée par le bout d'en haut, & libre par le bout d'en bas, ſemblent ſe repoſer, & dira qu'elles ſe meuuent quoy que tres-lentement : or il y a pluſieurs mouuemens qui ſe rapportent à cettuy-cy, à ſçauoir celuy des corps peſans que l'on iette perpendiculairement en haut, & qui ſemblent ſe repoſer vn peu lors qu'ils ſont arriuez à l'equilibre du mouuement violent, & du naturel, c'eſt à dire quand la force qu'ils ont de deſcendre ſe treuue eſgale à la force qui les pouſſe en haut, car il ne peut y auoir de mouuement où il y a eſgalité de reſiſtence, & où l'vn tire auſſi fort d'vn coſté que d'autre.

L'on fait encore la meſme difficulté ſur les bales que l'on iette contre les murailles, qui ſe doiuent auſſi repoſer au point de leur reflexion, ſuiuant la penſée de ceux qui ne croyent pas que deux mouuemens contraires puiſſent eſtre continus, & qui ne mettent qu'vne contiguité entre les deux parties d'vn meſme arbre, dont l'vne eſt ſeiche, & l'autre verte, ou l'vne eſt morte, & l'autre vit. Ie laiſſe mille choſes qui font pluſieurs tours & retours, comme les lames d'acier, & tout ce qui tient du reſſort, afin de conſiderer les raiſons d'vne part & d'autre, dont l'vne prouue qu'il n'y a point de repos aux points de reflexion, d'autant que ſi la chorde precedente ſe repoſoit en D, elle deuroit touſiours s'y repoſer, ny ayant nulle cauſe apparente qui la repouſſe en E & en F. D'ailleurs ſi elle ne ſe repoſe point, il ſemble qu'elle doiue touſiours aller plus viſte en tous les endroits de la ligne C D, qu'en nul endroit de la ligne D F, c'eſt à dire qu'elle doit obſeruer la meſme proportion en ſon mouuement total, que la pierre qui eſt iettée : ce qui n'arriue pas neantmoins, car

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'experience fait voir qu'vn poids attaché à vne chorde, qui a la liberté d'aller çà & là, va beaucoup plus lentement quand il approche des points de ſes reflexions, que lors qu'il s'en eſloigne & qu'il paſſe par ſa ligne de direction, comme ie monſtreray apres.

Et ſi l'on attache vne chorde longue de mille pieds par les deux bouts, ſoit horizontale, ou perpendiculaire à l'horizon, & que l'on remarque la meſme difference des viteſſes, & la grande tardiueté de ſes mouuemens vers les points de reflexion, auſquels ſi elle ſe meut d'vne infinie tardiueté, comme fait la pierre au commencement de ſa cheute tant perpendiculaire qu'oblique à l'horizon, dont ie traiteray dans vne autre Propoſition, il ſemble que l'on ne ſe meſprendra pas en diſant qu'elle ſe repoſe vn moment, lequel ſe rencontre lors que la force qui l'a pouſſée, eſt en équilibre auec le reſſort naturel qui la retire à ſon centre E. Car ſi la force qui la pouſſe, & l'agite perpetuellement d'vn coſté & d'autre, agiſſoit continuellement, ſon mouuement deuroit touſiours eſtre plus foible & plus lent à proportion qu'il approcheroit de ſon repos, & conſequemment il ſeroit plus viſte vers chaque point de ſa reflexion precedente, que vers le centre E, où il paroiſt neantmoins plus viſte qu'en nul point de la precedente reflexion, auquel il recommence vn mouuement auſſi diſtinct & nouueau, que ſi l'on retouchoit la chorde.

Or ſuppoſé que ce point de reflexion ſoit vn vray repos, & qu'il vienne de l'equilibre des deux forces ſuſdites, il s'enſuit que la force qui retient la chorde tant qu'elle peut dans ce point, eſt vaincuë peu à peu, & que ladite chorde va plus viſte au point E, où toute la force eſtrangere eſt eſteinte, qu'en nul autre endroit, & qu'incontinent apres cette plus grande viteſſe, le mouuement commence à s'alentir iuſques à ce qu'il arriue au point de l'equilibre, & de la reflexion: d'où il s'enſuit qu'il faut autrement parler du premier tour de la chorde tirée en C, que du premier retour & des autres, & que d'autant que la force de la main qui la quitte en C, ne retarde nullement la pante & l'inclination qu'elle a de retourner à ſon centre E, elle ſe haſte le plus qu'elle peut ſelon la violence que la tenſion, ou la traction luy a faite. Mais ſi la violence eſt eſteinte dans tous les points de reflexion, & qu'il ne demeure plus que ladite pante, il faut dire la meſme choſe de chaque retour que du premier tour: & ſi l'experience d'vne chorde aſſez longue arreſtée par les deux bouts, monſtre qu'elle aille plus lentement en la laſchant au point C, que quand elle arriue à E, il faut conclure qu'elle imite le retour des corps peſans vers leur centre, dont nous auons parlé dans vn autre lieu.

Mais puis que ie ne voy nulle raiſon aſſez forte pour demonſtrer ſi elle ſe repoſe dans ſes reflexions, ie viens à la ſeconde partie de la Propoſition, qui conſiſte à la recherche de la cauſe de ces reflexions, car il eſt tres-certain que la chorde reuient pluſieurs fois à ſon centre E, ſoit qu'elle ſe repoſe au point de la reflexion, ou qu'elle ſe meuue continuellement. Il eſt encore certain que la cauſe de cette reflexion eſt dans la chorde, puis que l'air exterieur ne peut auoir cette force, attendu qu'il ſe repoſe luy-meſme, lors qu'on laſche la chorde en C: or l'on ſçait que les parties de la chorde s'eſtendent, & ouurent peut-eſtre leurs pores, lors qu'on la tire en C, & que ces parties ſe retirens, & referment leurs pores quand elle reuient en E, mais on ne ſçait pas ce qui les contraint de ſe refermer, car ſi l'on dit que ce retour des parties ſe fait par la force de l'air interne qui s'eſt condenſé à la traction, & qui retour-

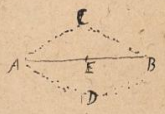
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne à ſa conſiſtence naturelle, en forçant les parties de retorner à la leur, on trouue la meſme difficulté pour ſçauoir ce qui contraint cet air interne à quitter ſa condenſation, & à ſe rarefier; & l'eſprit ne peut demeurer content, s'il ne rencontre quelque reſſort naturel dans la chorde qui agiſſe perpetuellement, ſoit que l'on admette vn mouuement perpetuel des atomes qui compoſent ſes parties, & qui ſe meuuent touſiours vers E, ou que l'on ſuppoſe telle autre eſpece de reſſort que l'on voudra, dans lequel on trouuera la meſme difficulté, ſi l'on ne ſuppoſe qu'il a dans ſoy le principe du mouuement: & lors que l'on aura conſideré tous les principes de chaque mouuement, & que l'on voudra ſçauoir ce qui les determine pluſtoſt à vne ſorte de mouuement qu'à pluſieurs autres, on ſera contraint d'auoir recours au premier Auteur independant, qui determine tous les principes comme il luy plaiſt, & à ce qui luy plaiſt.

Or ce qui ſemble de plus certain en cecy eſt que la chorde, l'arc, &c. que l'on courbe eſt en vn perpetuel mouuement, qui s'oppoſe à la force contraire de la traction, & conſequemment qu'il ne faut point chercher d'autre raiſon du retour que ce mouuement, qui ſe fait paroiſtre ſi toſt que l'on oſte l'empeſchement, comme fait le mouuement de la pierre vers ſon centre, car l'on peut dire qu'elle ſe meut touſiours, puis qu'elle fait vne perpetuelle reſiſtence, & impreſſion à la main qui la tient: ce qui peut ayſément s'appliquer à la chorde tirée en C, ou en tel autre point que l'on veut hors du point E.

PROPOSITION IV.

Expliquer pourquoy la chorde qui reuient du lieu où on la tirée, paſſe pluſieurs fois par de là ſon centre ſans s'y arreſter.



NOvs cherchons vne raiſon tres-obſcure d'vn effet tres-euident, à ſçauoir pourquoy la chorde A B tirée, ou pouſſée iuſques à C paſſe au delà de ſon centre E, puis qu'elle n'a nulle autre intention que de s'y arreſter, ſemblable à la pierre qui tomberoit iuſques à ſon centre, où elle deuroit ce ſemble s'arreſter ſans paſſer outre, & ſans aller deçà delà comme fait la chorde dont nous parlons, & que l'on ne s'imagineroit pas ayſément deuoir paſſer outre ſon centre E, attendu que la viteſſe dont elle quitte C, n'eſt inſtituée par la nature que pour luy faire reprendre ſa ſituation droite A E B, ſi l'effet ne contraignoit de changer d'auis: car il n'y a guere d'apparence que la nature qui eſt ſi prudente, ou pluſtoſt qui ſuit ſi neceſſairement la conduite de ſon auteur, qui ne peut rien faire en vain, donne vne plus grande ſecouſſe à la chorde, que celle qui luy eſt neceſſaire pour la reſtituer dans ſon propre lieu; de ſorte qu'il faut trouuer vne force eſtrangere qui la contraigne de paſſer outre, autrement l'on accuſera la nature de la meſme imprudence que feroit paroiſtre vn homme, qui n'ayant autre deſſein que de s'arreſter à ſa maiſon, iroit ſi bruſquement, & ſi viſte, qu'il ne pourroit s'y arreſter ſans paſſer beaucoup plus loin, & ſans aller pluſieurs fois deçà delà, & conſequemment ſans faire cent fois plus de chemin qu'il n'eſt neceſſaire.

Or il me ſemble que pour donner la raiſon de ce Phenomene, il faudroit cognoiſtre les differents jeux de l'air, & les differentes impreſſions qu'il fait ſur la chorde qu'il repouſſe, car il peut luy adiouſter vne nouuelle force en la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

preſſant, laquelle eſtant adiouſtée à celle qu'elle a de reuenir à ſon centre, la fait paſſer outre, comme l'air qui ſuiuroit la pierre deſcendante au centre, la pourroit faire paſſer au delà, car il eſt fort ayſé d'auancer, & de haſter ce qui court deſia, par l'addition d'vn nouueau mouuement, quoy que petit.

L'on peut encore dire que ce qui a vne fois commencé à ſe mouuoir de quelque mouuement que ce ſoit, ſe mouueroit eternellement, n'eſtoit la reſiſtence de l'air, lequel empeſchant touſiours vn peu la chorde à chaque retour, la contraint en fin de ſe repoſer, & deſtruit tout ſon mouuement par l'addition de mille ou deux mille petits empeſchemens, qui l'euſſent entierement empeſchée de ſe mouuoir dez le commencement, s'ils euſſent eſté tous enſemble. En effet la chorde retourneroit peut-eſtre auſſi loin par dela E vers D, comme on la tirée vers C, ſi l'air ne l'empeſchoit nullement, par exemple ſi elle ſe mouuoit dans le vuide.

Mais parce qu'elle ſe meut dans l'air, l'on peut s'imaginer qu'elle ſe meut auſſi long-temps par ces tours & retours, comme il eſt neceſſaire pour faire autant de chemin qu'elle en feroit par l'impetuoſité dont elle retourne, ſi cette impreſſion la conduiſoit tout droit d'vn meſme coſté, ou bien que ſi on la iettoit d'vne auſſi forte impreſſion que celle qu'on luy fait en la pouſſant, ou en la tirant au point C. Il ne faut pourtant pas negliger la raiſon qui ſe prend de l'effort que fait chaque partie de la chorde pour reprendre ſa place & ſa ſituation, qui luy ſert comme la peſanteur au poids, pour retorner à ſon centre E.

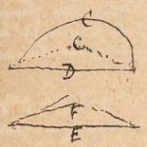
COROLLAIRE.

Si l'on remarque la diminution de chaque retour, l'on peut dire chaque empeſchement de l'air, puis que c'eſt luy qui cauſe cette diminution : d'où l'on peut encore conclure pluſieurs autres empeſchemens qu'il apporte aux autres reſſorts, & ſçauoir combien il empeſche plus ou moins les grandes machines que les moindres, & conſequemment toutes les conſiderations des mouuemens de la chorde peuuent grandement ſeruir pour les Mechaniques.

PROPOSITION V.

Determiner la durée de chaque tour & retour de la chorde d'vn Luth, ou d'vn autre inſtrument; & combien elle fait de retours auant que de ſe repoſer.





IL eſt certain que le plus grand retour de la chorde ne dure pas dauantage que le moindre, ſi l'on croid à l'experience que l'on en fait, car ſi elle employe vne ſeconde minute à faire ſon retour de C en D, elle employe auſſi vne ſeconde minute à faire ſon retour de F en E, ou de tel autre point que l'on puiſſe prendre entre E & F iuſques vers D, c'eſt à dire que ſi on la tiroit de douze pieds qu'elle reuiendroit auſſi viſte à ſon centre E, comme ſi on l'eſloignoit ſeulemẽt d'vne ligne de ſon centre E : quoy que ie ne vueille pas icy determiner s'il ne s'en manque point ſi peu, que l'œil n'eſt pas capable de le remarquer: car puis que l'on ne peut demonſtrer ſi la lumiere remplit ſa ſphere dans vn inſtant, ou dans vn temps ſi brief qu'il eſt imperceptible, & qu'il eſt peut-eſtre auſſi difficile de demonſtrer s'il y a quelque choſe de ſtable au monde, attendu que l'on peut maintenir que tous les corps ſe meuuent, quoy

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que leur mouuement ſoit trop petit pour eſtre ſenſible, ie ſuis bien eſloigné de vouloir demonſtrer ce que ie prouue par l'experience, qui ſera ſuiuie de tous ceux qui la feront, parce qu'il faut conuaincre l'entendement par la raiſon euidente pour le contraindre d'embraſſer vne demonſtration : ce que ie deſire que l'on remarque vne fois pour toutes, afin que l'on ne croye pas que i'vſe touſiours de la diction *demonſtrer*, ou *demonſtration* dans vn ſens Mathematique ; ce que ceux-là concluront ayſément qui ſçauent la difficulté qui ſe rencontre à demonſtrer aucune choſe dans la Phyſique, dans laquelle il eſt tres-difficile de poſer d'autres maximes plus auantageuſes que les experiences bien reglées & bien faites, qui monſtrent perpetuellement que chaque tour ou retour de la chorde tenduë, & arreſtée par les deux bouts, comme eſt celle d'vne Viole, ou d'vn autre inſtrument, dure autant l'vn que l'autre ; de ſorte que la difference de la durée du moindre & du plus grand n'eſt pas ſenſible.

Or la raiſon fauoriſe cette experience, parce que la violence, ou l'impreſſion que l'on fait à la chorde, eſt d'autant plus grande que la ligne de ſon retour eſt plus longue, c'eſt pourquoy elle va d'autant plus viſte, que l'eſpace qu'elle fait eſt plus grand : par exemple ſi elle fait vn pied au premier retour, & vne ligne au centieſme, elle ira 144. fois plus viſte au premier retour qu'au centieſme, où elle ſera beaucoup moins violentée : & lors que la violence ceſſera elle ſe repoſera.

Et s'il n'y a nul repos au point de reflexion, & que ſon mouuement entier ſoit produit par la premiere impreſſion, il faut dire que le retour qu'elle fait de chaque point de ſa reflexion vers ſon centre eſt touſiours violent, & qu'il n'eſt tout au plus qu'à moitié naturel, puis que c'eſt par le meſme mouuement que la chorde va iuſques au centre, & par delà le centre. D'où l'on peut conclure que chaque coſté de chaque tour & retour dure autant l'vn que l'autre, & que la ſeule impreſſion exterieure eſtant poſée pour leur cauſe, que la chorde va touſiours plus viſte vers chaque point precedent de ſa reflexion, qu'en nul endroit de ſa ligne ſuiuante de retour, comme i'ay deſia remarqué : de ſorte que ſi le ſon ne ſe fait qu'au centre, il faut aduoüer qu'il ne ſe fait pas par la plus grande viteſſe du mouuement, mais nous parlerons apres de cette difficulté.

Quant au nombre des retours de chaque chorde, il eſt tres-grand auant qu'elle ſe repoſe, car il eſt certain qu'elle ſe meut touſiours tandis que l'on en oyt le ſon, & que le ſon des groſſes chordes de Luth eſt apperceu de l'oreille durant la ſixieſme partie, ou le tiers d'vne minute, c'eſt à dire pendant que l'artere du poux d'vn homme ſain, & ſans emotion bat dix, ou vingt fois : de ſorte qu'il ne reſte qu'à remarquer combien de fois la chorde bat l'air dans vne ſeconde minute, pour ſçauoir combien elle le frappe auant que de ſe repoſer, ou pluſtoſt auant que l'on ne l'apperçoiue plus, car il n'y a nul doute que la chorde ſe meut encore long-temps apres que l'oreille en perd le ſon, & qu'il n'y a nul moyen de cognoiſtre le moment auquel la chorde commence à ſe repoſer, ny par conſequent le chemin qu'elle fait à ſon dernier retour, qui ne peut eſtre plus grand que $\frac{1}{1000000000}$ de ligne, encore que la chorde ne tremblaſt que cent trente-deux fois, lors qu'on l'eſloigne ſeulement d'vne ligne en la tirant hors de ſon centre, comme ie demonſtre dans la dix-ſeptieſme Propoſition du premier liure des Inſtrumens : or il eſt certain qu'il n'y a nulle chorde tenduë ſur vn Luth qui ne face plus de cent trente-deux re-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tours, puis que les plus deliées en font du moins autant dez la premiere ſeconde minute, comme ie monſtreray apres; d'où il faut conclure que l'oreille eſt merueilleuſement ſubtile, puis qu'elle remarque des mouuemens qui ſont cent mille fois moindres que la cent millieſme partie d'vne ligne, & conſequemment qu'elle ſurpaſſe plus de cent mille fois la ſubtilité de l'œil. Mais ſi l'on prend la fraction qui explique le dernier retour de la chorde marqué dans la table de la ſuſdite dix-ſeptieſme Propoſition, l'on aura beaucoup plus de ſujet d'admirer la briefueté de ces retours, car l'vnité ſeruant de numerateur, le denominateur a ſoixante zero apres l'vnité, de ſorte qu'il faut vſer de noſtre nouuelle Arithmetique pour exprimer cette fraction prodigieuſe, en diſant que le 1584 retour de la chorde de Luth, qu'elle fait vers la fin de ſes tremblemens, n'eſt que le dix-neufilion d'vne ligne, qui s'exprime par cette fraction.

$$\frac{1}{10000,00000,00000,00000,00000,00000,00000,00000,00000,00000,00000}$$ d'vne ligne.

Ceux qui n'entendront pas cette maniere de nombrer iuſques à l'infini ſans ſe broüiller, & ſans aucune difficulté, en peuuent voir la demonſtration dans le premier chapitre du troiſieſme liure de la Verité des Sciences, où ie mets la maniere de conter le nombre qui ſeroit eſcrit depuis le Pole Arctique iuſques à l'Antarctique en auſſi petits caracteres que ceux de cette fraction.

COROLLAIRE.

Les derniers retours de la chorde ſont ſi petits que ſi tout ce qui eſt au monde, par exemple la terre, les murailles, & tout ce que nous voyons, & ce que nous touchons ſe mouuoir par de ſemblables tours & retours, nous ne pourrions l'apperceuoir en aucune façon; de ſorte que tous les corps du monde peuuent faire vne perpetuelle harmonie, quoy que nul ne l'entende, & que nous auons ſujet de nous humilier dans noſtre ignorance, à laquelle nous ne pouuons remedier iuſques à ce qu'il plaiſe à Dieu de nous deliurer de l'obligation que nous auons à la ſtupidité des ſens.

ADVERTISSEMENT.

Auant que de pourſuiure tout ce qui appartient aux Mouuemens, aux ſons, à la peſanteur, & aux autres qualitez des chordes, & des autres corps, ie veux icy mettre vn diſcours de la force neceſſaire pour ſouſtenir, tirer, ou pouſſer vn poids donné ſur toutes ſortes de plans inclinez à l'horizon, compoſé par Monſieur de Roberual Profeſſeur des Mathematiques au College Royal de France, l'on iugera aiſément par cet eſchantillon combien l'on peut eſperer d'vn eſprit ſi iudicieux, & ſi excellent: or ie le diuiſe en quatre Propoſitions, pour l'accommoder à mon ſujet; quoy que l'on peuſt le mettre en autant de Propoſitions qu'il y a de Scholies, & de Corollaires.

PROPOSITION

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION VJ

Expliquer la maniere de nombrer tres-ayſement tous les tours & retours de chaque chorde de Luth, de Viole, d'Epinette, &c. & determiner où finit la ſubtilité de l'œil & de l'oreille.

IE ne mets pas icy le Traité des Mechaniques ſuiuant l'Aduertiſſement precedent, parce qu'il eſt plus long que ie ne croyois; c'eſt pourquoy ie le reſerue pour vn liure particulier. Or ie viens à l'explication de cette cinquieſme Propoſition: Il faut donc premierement determiner le ſon que l'on deſire de la chorde, auant que de demander le nombre de ſes retours, parce qu'elle en fait vn nombre d'autant plus grand dans vn meſme temps qu'elle a le ſon plus aigu. Ie ſuppoſe donc que l'on vueille ſçauoir le nombre des retours de la chorde d'vne Epinette, ou d'vn Luth, lors qu'elle eſt à l'vniſſon du ton de Chappelle, que l'on prend ſur vn tuyau de quatre pieds ouuert, ou de deux pieds bouché faiſant le G *re ſol*, ſous lequel les voix les plus creuſes, ou les plus baſſes de France peuuent ſeulement deſcendre d'vne Quinte pour arriuer iuſques au C *ſol ut*.

Or chacun peut porter ce ton auec ſoy par le moyen d'vne clef percée, ou d'vn Flageollet, qui monte à l'Octaue, à la Quinzieſme, ou à tel autre interualle que l'on voudra par deſſus ledit G *re ſol*, parce qu'il ſuffit de ſe ſouuenir que ce ſon eſt plus haut que ledit ton de Chappelle d'vn interualle donné, pour l'exprimer apres auec la voix, ou autrement.

Cecy eſtant poſé, ie dis premierement que la chorde qui fait ledit ton de G *re ſol*, qui eſt quaſi le plus bas que ma voix puiſſe deſcendre bat 168 fois l'air, c'eſt à dire qu'elle paſſe 168 fois par ſon centre, ou par ſa ligne de direction dans le temps d'vne ſeconde minute, ou qu'elle reuient 84 fois vers celuy qui la pouſſe, ou qui la tire. En ſecond lieu, qu'vne chorde longue de dix-ſept pieds & demi ſuffit pour en faire l'experience, d'autant qu'elle ne tremble pas trop viſte, & qu'elle donne loiſir de conter ſes retours, comme l'on peut voir auec vne chorde de Luth, ou de Viole de la groſſeur de celles dont on fait les montans des Raquettes (que l'on fait de douze inteſtins de mouton) laquelle reuient ſeulement deux fois dans le temps d'vne ſeconde, lors qu'elle eſt tenduë auec vne demie liure, quatre fois eſtant tendüe de deux liures, & huit fois eſtant tendüe de huit liures: or ſi l'on fait ſonner vne partie de la chorde qui n'ayt que dix pouces, quand elle eſt bandée auec quatre liures, elle monte à l'vniſſon du ton de Chappelle, & quand elle eſt bandée de huit liures, eſtant longue de vingt pouces elle monte au meſme ton, & finalement quand elle n'eſt tendüe que par la force d'vne demie liure, elle fait le meſme ton, en prenant ſeulement la longueur de cinq pouces.

D'où il faut conclure que les tremblemens ſont en raiſon ſous-doublée des poids, ou des forces qui bandent la chorde, & conſequemment que les forces ſont en raiſon doublée des battemens d'air, ou des tremblemens de la chorde: c'eſt pourquoy il ne ſuffit pas de bander vne chorde deux fois plus fort pour la faire mouuoir deux fois plus viſte, mais il la faut tẽdre quatre fois plus fort. Ie laiſſe pluſieurs autres concluſions que ie deduis dans la 16. Propoſition du 1. liure, & dans la 7, 8, 12, 15, 16, 17, & 18. du troiſieſme liure des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

inſtrumens à chordes, & viens à la ſeconde partie de cette Propoſition, qui eſt beaucoup plus difficile que la premiere. Car les extremitez & les commencemens des actions naturelles nous ſont ordinairement incogneus, & la maniere dont elles ſe font ſurpaſſe l'eſprit de l'homme; ce qu'il ſuffit de monſtrer dans le mouuement dont nous parlons icy, lequel eſt ſouuent trop viſte, ou trop lent pour eſtre apperceu: or il eſt certain que l'oreille n'apperçoit pas pluſieurs mouuemens que l'œil deſcouure, ce que l'on experimente au mouuement de la chorde de dix-ſept pieds de long, dont l'oreille ne peut remarquer les tremblemens que l'œil void tres-bien, à raiſon qu'ils ne frappent pas l'air aſſez fort, ou aſſez ſouuent pour produire vn bruit ſenſible, ou qu'il n'eſt pas renfermé & reflechi par vn inſtrument, comme il arriue que le ſens du toucher n'apperçoit pas pluſieurs chaleurs auant la reflexion. Mais pour commencer par l'œil, ie dis qu'il n'apperçoit pas les mouuemens quand ils ſont trop viſtes, ou trop lents, & qu'il ne void pas les corps quand ils ſont trop petits, ou trop peu illuminez, & que l'oreille n'entend pas les ſons trop foibles, ou trop eſloignez: & peut-eſtre que les corps peuuent eſtre tellement illuminez, & que les ſons peuuent eſtre ſi vehemens, que ces deux ſens n'apperceuront rien.

Quant aux mouuemens, l'oreille ne les peut ſentir que par le moyen des ſons, que l'œil ne peut apperceuoir qu'en remarquant les mouuemens. Et comme l'on ne peut iuger par l'œil ſi les mouuemens ſont aſſez forts pour ſe faire ſentir à l'ouye, de meſme l'ouye ne peut iuger ſi les mouuemens qui font du ſon ſont aſſez grands, ou aſſez lents pour eſtre veus. Or ſi l'on prend vn Monochorde, ou les chordes d'vne Epinette, l'on experimentera que l'œil eſt incapable de diſcerner le nombre des mouuemens des chordes qui ſont au ton de Chappelle, & que l'imagination ſe trouble lors qu'il faut conter plus de dix retours dans vne ſeconde; de ſorte que le nombre denaire borne ſa plus grande capacité, comme l'on experimentera perpetuellement: mais ſi l'on prend les chordes qui montent vne Octaue, ou vne Quinzieſme ſur ledit ton, l'œil ne pourra plus voir le mouuement de la chorde, & iugera qu'elle ſe repoſe, au lieu que l'oreille iugera qu'elle ſe meut. Ce n'eſt pas la trop grande viſteſſe du mouuement des chordes, qui empeſche que l'œil ne l'apperçoiue, puis qu'il void & remarque d'autres mouuemens cent fois plus viſtes, par exemple ceux des fleches, & des autres miſſiles, comme ie diray apres: mais parce que chaque tour & retour eſt trop court, & qu'ils ſe ſuiuent de trop pres pour eſtre remarquez: l'oreille au contraire ne peut remarquer les tours s'ils ne ſe ſuiuent aſſez promptement: de là vient qu'elle n'entend point les huict retours que fait la chorde de dix-ſept pieds & demi de long dans vne ſeconde, & qu'il faut qu'vne chorde batte pour le moins vingt fois l'air dans vne ſeconde pour ſe faire entendre, & qu'elle ne le batte que quarante-deux fois pour faire voir ſon mouuement à l'œil, ſans neantmoins qu'il puiſſe conter ſes retours, iuſques à ce qu'elle n'en face plus que dix.

Ie laiſſe la determination de la viteſſe, & de la tardiueté des mouuemens qui ne peuuent eſtre apperceus, par exemple le mouuement des aiguilles d'Horologe, celuy d'vn tiſon allumé que l'on torne en rond, celuy des aſtres & de mille autres choſes qui paroiſſent en diuers lieux, ſans qu'on puiſſe remarquer le mouuement, par lequel elles ont changé de lieu, afin de ne m'eſloigner pas de mon ſujet, & de reſeruer ces remarques pour vn autre lieu.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I'adiouſte ſeulement que les pierres des moulins peuuent ſeruir pour ſçauoir la derniere viſteſſe qu'apperçoit l'œil, comme les aiguilles d'horologes pour trouuer la derniere tardiueté: & qu'il faut en quelque façon que la viſteſſe des miſſiles reſponde à l'eloignement des meſmes corps, qui eſt ſi grand que l'on ne peut plus les appercenoir, comme il arriue à celuy d'vn pied cube que l'on ne peut voir d'vne lieuë: il faudroit donc trouuer l'analogie des eſloignemens aux viſteſſes, ou aux tardiuetez des mouuemens de toutes ſortes de grandeurs: ce qui merite des ſpeculations, & des experiences particulieres.

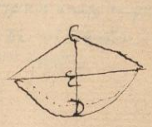
COROLLAIRE.

Il importe fort peu que les experiences du nombre des retours que i'ay miſes dans la 17 & 18 Propoſition du troiſieſme liure des Inſtrumens, ne reſpondent pas à celles de cette Propoſition, comme lors que i'ay dit que les Baſſes de France deſcendent iuſques au ſon de 48 battemens, dans la page 143, pour faire l'vniſſon auec vn tuyau de quatre pieds ouuert, & que i'ay mis dans cette Propoſition 84 tremblemens pour le meſme tuyau, c'eſt à dire quaſi deux fois autant, parce que i'ay quelquefois pris l'Octaue en haut, & d'autre-fois en bas. Et puis ie n'ay pas propoſé mes experiences afin qu'on les ſuiue pour regle, mais ſeulement afin que chacun prenne la peine de les faire, & qu'il aiuſte ſon oreille, & tel tuyau d'Orgue, ou tel autre inſtrument qu'il voudra au nombre des tremblemens qu'il choiſira: car il ſuffit que le meſme nombre de tremblemens face touſiours le meſme ton, ſans que les differentes diſpoſitions de l'oreille, de la voix, ou des inſtrumens y puiſſent preiudicier, comme i'ay auſſi remarqué dans le ſixieſme Corollaire de la 18 Propoſition ſuſdite: ce que ie deſire que l'on remarque pour toutes les autres experiences, qu'il ſuffit qu'vn chacun puiſſe verifier, ou rectifier ſuiuant la maniere que ie preſcris, ou ſelon telle autre methode qu'il iugera plus propre & plus ayſée.

PROPOSITION VII.

Determiner à quel moment, & en quel lieu des tours & retours de la chorde le ſon eſt produit: & ſi le ſon eſt plus aigu au commencement des tremblemens qu'à la fin.

CEs deux difficultez ſont tres-grandes tant parce qu'il eſt difficile de les aſſujettir à l'experience, que parce que les raiſons ſemblent s'oppoſer aux experiences que l'on fait, comme nous verrons apres. Ie dis donc premierement que le ſon ne ſe fait pas par le premier tour de C en E, ou du moins qu'il n'eſt pas ſenſible, car on ne l'entend point, ſi l'on met le doigt ou quelqu'autre choſe au centre E pour empeſcher le premier paſſage de la chorde: il ne ſe fait pas auſſi par le reſte du premier tour d'E en D, car il y a meſme raiſon de l'vn que de l'autre, & neantmoins la raiſon dicte, ce ſemble, que le ſon ſe doit pluſtoſt faire par ce premier tour, que par aucun autre tour, puis qu'il frappe l'air auec plus de viſteſſe & de violence, attendu qu'il paſſe toute la ligne C D en meſme temps que chaque autre en paſſe vne moindre. Or ie parle icy du ſon qui eſt determiné par vn certain degré de graue, ou d'aigu, car l'on peut entendre quelque ſifflement d'air dans le premier retour, particulierement quand il y a quelques pores, ou ineſgalitez aſſez ſenſibles dans



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la ſurface de la chorde. Mais quant au ſon qui conſtituë le ton de la chorde, il commence ſeulement à ſe faire au premier retour de D en E, qui rencontre l'air qui ſuiuoit C au premier tour, & le repouſſe auec violence de D en E; de ſorte que l'air E ſe treuue enfermé entre l'air qui ſuiuoit de C en E, & entre celuy qui eſt repouſſé de D en E: de là vient que le ſon eſt d'autant plus aigu que la chorde bat plus ſouuent le centre E, & que ſes degrez s'augmentent en meſme proportion que le nombre des retours: de maniere que ſi la chorde bat cent fois E, elle fait vn ſon qui a cent degrez d'aigu: & ſi elle le bat ſi peu ſouuent que l'air ayt loiſir de fuir, ou de ſe reſtablir depuis le premier tour iuſques au premier retour, elle ne fait nul ſon qui puiſſe eſtre entendu.

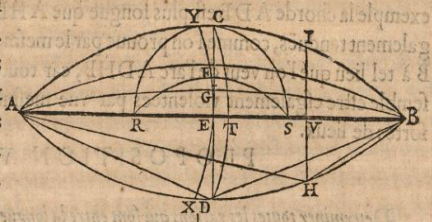
PROPOSITION VIII.

Expliquer les differents centres, & les differentes forces de chaque retour des chordes.

IL eſt certain que chaque retour a ſon centre different, ſi l'on prend le centre de chaque arc qui ſe fait à chaque retour: par exemple, ſuppoſé que la chorde AB ſoit tiree iuſques à C, & qu'elle retourne en D, & conſequemment que le concaue de l'arc A C B ſe change au conuexe de l'arc A D B, comme il arriue en effet dans chaque tour & retour de la chorde, K ſera le centre d'A C B, ou d'A D B qui luy eſt eſgal, en tranſportant K de l'autre coſté, à l'oppoſite. Mais l'arc du retour A F B a ſon centre en M, c'eſt à dire deux fois plus eſloigné que K, de ſorte que le centre eſt dautant plus loin que le ſommet du retour eſt plus pres du cẽtre de la ligne de direction E. Or bien que les retours ne s'eſloignent iamais ſi fort que l'arc A C B, ou A D B s'eſloigne d'E, neantmoins i'ay vſé de cette diſtance, afin qu'on la comprenne mieux: car encore que les chordes de Luth ayent trois, quatre, ou cinq pieds de long, on ne les eſloigne pas plus d'vne ligne hors de leur centre E quand on les touche; c'eſt pourquoy les centres de leurs arcs ſont extremement eſloignez d'E, dautant que ces arcs different fort peu de la ligne de direction A E B: par exemple l'arc A G B a ſon centre au point Q. Semblablement E eſt le centre de l'arc R C S, donc R E S eſt la chorde, & D eſt le centre de l'arc R F S. Mais ſi l'on prenoit le centre de cette chorde depuis les points de l'arreſt, à ſçauoir depuis A ou B, le point C, ou D n'auroit pas le meſme centre que le point E, comme l'on void au triangle A C D: d'où l'on peut conclure qu'E, & conſequemment que tous les points de la chorde A E B, changent d'vne infinité de centres, lors que la chorde ſe change de droite en courbe; par exemple le point E eſtant tiré en C ne depend plus du centre A, autrement il deuroit monter de D en C par l'arc D T C, ou par l'arc E F Y en montant. Or chaque partie de la chorde s'eſtend, & conſequemment s'affoiblit & ſe rend plus deliee à proportion que les arcs ſont plus grands, & qu'ils ont leur centre plus proche: Et quand les chordes reuiennent à paſſer par leur ligne de direction, les parties eſtenduës ſe reſſerrent, & rendent la chorde plus groſſe en la reſtituant au meſme eſtat dans lequel elle eſtoit deuant: & neantmoins l'impetuoſité qu'elle s'imprime à chaque retour eſt ſi grande, qu'elle eſt contrainte de paſſer beaucoup plus auant que ſon centre E.

Quant à la force des chordes, il eſt certain qu'elle eſt dautant moindre qu'elles s'eſloignent moins d'E, & que leur centre eſt plus eſloigné, comme il eſt ayſé de voir dans cette figure, dans laquelle l'arc A F B a dautant moins de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



force que l'arc A C B, qu'il a moins d'air à pouſſer & à paſſer, & qu'il eſt moins violenté : or il eſt dautant moins violenté qu'il eſt plus petit, puis que ſes parties s'eſtendent moins : de ſorte que l'on peut dire que l'arc A C B pouſſeroit dautant plus loin, & plus fort la fleche C D, que l'arc A F B la fleche F D, qu'il eſt plus grand : ce qui merite de nouuelles ſpeculations, afin de trouuer les differentes forces d'vn arc ſelon les differentes courbures, & les diuers centres qu'on luy donne en le ployant.

Surquoy ie trouue vne nouuelle difficulté, à ſçauoir ſi la chorde R S eſtant menee iuſques en C pour faire l'arc R C S, pouſſeroit auſſi loin ou plus la fleche C E, que l'arc A C B, car ils font tous deux vn meſme chemin de C à E, quoy que R C S aille deux fois plus viſte, puis qu'il a le ſon deux fois plus aigu, à raiſon que la chorde R S eſt ſousdouble de B A. L'autre difficulté conſiſte à ſçauoir ſi la fleche eſtant en T ſeroit pouſſee auſſi fort par le point T ou H, que par le point C ou D, attendu qu'vne eſgale force tire le point H & le point D de la chorde A D B, ou A E B, en D & en H, car ſi vne liure attachee au point E le tire iuſques à D, elle tirera le point V iuſques en H. Et neantmoins il n'y a pas d'apparence que le point H pouſſe la fleche H T auſſi loin que le point D : à quoy l'on pourroit reſpõdre que le point H pouſſeroit la fleche plus obliquement que D, & que H va plus lentement à V que D à E, & conſequemment que D a du moins vne force impulſiue dautant plus grande que D E eſt plus long que H V.

Quant au moindre arc R C S, il ſeroit dautant plus bandé que le plus grand A C B, qu'il eſt vn plus grand ſegment de ſon cercle ; or la plus grande tenſion de R C S peut recompenſer la grandeur d'A C B : quoy qu'il ſoit fort difficile de determiner de combien de deux arcs donnez de differentes forces & grãdeurs, le moindre doit eſtre plus tendu que l'autre pour pouſſer vne fleche, ou autre choſe auſſi loin, ou plus & moins loin ſelon la raiſon donnee, car il y a tant de choſes à conſiderer dans les inſtrumens qui pouſſent les miſſiles, & dans les differens empeſchemens de l'air, que lors qu'on croid en auoir trouué la proportion, on eſt ſouuent contraint d'auoüer l'imperfection de noſtre raiſonnement, & les defauts des experiences : par exemple il ne s'enſuit pas qu'vn arc double en force d'vn autre enuoye la bale ou la fleche deux fois plus loin, ſi leurs forces ſuiuẽt celles des poids qui deſcendent naturellement, puis qu'il eſt certain que de 2 poids qui deſcendent celuy qui eſt deux, quatre, ou meſme huict fois plus peſant, ne deſcend pas deux fois plus viſte, quoy qu'il ſoit d'vn eſgal, ou d'vn moindre volume : & neantmoins il ſemble qu'en matiere de mouuement violent celuy qui eſt double, triple, &c. doit enuoyer le miſſile deux ou trois fois plus loin, quand toutes choſes ſont bien proportionnees. Mais i'en renuoye la recherche plus particuliere à la ſcience des Mechaniques : i'adiouſte ſeulement qu'il faut conſiderer en quel lieu la meſme force appliquee à la chorde A E B donne plus d'extenſion à ſes parties : par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

exemple la chorde A D B eſt plus longue que A H B, encore qu'elles ſoient eſgalement tenduës, comme l'on prouue par le meſme poids, qui tire la chorde A B à tel lieu que l'on veut de l'arc A D H B, car toutes leurs parties doiuent ce ſemble eſtre eſgalement violentees par vne meſme force appliquee à toutes ſortes de lieux.

PROPOSITION VIIII.

Determiner toutes les raiſons qui ſont entre la longueur des corps & leurs ſons.

IL eſt certain qu'vne chorde eſgalement tenduë ſur vn Luth, ou ſur vn autre inſtrument, fait vn ſon d'autant plus graue qu'elle eſt plus longue, & plus aigu qu'elle eſt plus courte, parce qu'elle a ſes tours & retours plus tardifs, ou plus viſtes; de ſorte que ſi de deux chordes eſgales, l'vne eſt eſgale au diametre, & l'autre au coſté du quarré, l'on aura deux ſons en meſme raiſon que les chordes, & par conſequent ils ſeront incommenſurables. Or cecy eſt touſiours veritable quelque longueur que l'on donne aux chordes, de ſorte que ſi l'vne eſt cent fois plus longue que l'autre, elle fera vn ſon cent fois plus graue; ce qu'il faut entendre de deux chordes eſgales en groſſeur, & en tenſion: & conſequemmẽt les ſons des chordes ont meſme raiſon entr'eux que les longueurs deſdites chordes. Mais ſi elles ſont differentes en groſſeur, & qu'on les conſidere comme des cylindres de meſme hauteur, dont les baſes ſont ineſgales, il eſt certain que la raiſon de leurs baſes doiuent eſtre en raiſon doublee de leurs ſons, car toutes les experiences monſtrent que le diametre de la baſe de la chorde, qui fait l'Octaue en bas contre vne autre chorde d'eſgale longueur & tenſion, eſt double du diametre de la baſe de cette chorde plus deliee. D'où il s'enſuit que la groſſe chorde contient quatre fois la moindre, puis que les cylindres de meſme hauteur ſont entr'eux comme leurs baſes, car la baſe du plus gros eſt quadruple de celle du plus delié, parce que les baſes ſont en raiſon doublee de leurs diametres.

Or il faut premierement remarquer que l'eſgale tenſion dont ie parle icy, ſe doit entendre d'vne eſgale force, qui bande l'vne & l'autre chorde, afin que l'on ne confonde pas l'eſgalité de la force auec l'eſgalité de la violence que ſouffrent les chordes, parce qu'il eſt certain que la plus groſſe chorde n'eſt pas ſi violentee par le poids d'vne liure, comme la moindre, & que cette difficulté requiert vn diſcours particulier.

Secondement, que cette ſpeculation peut ſeruir pour monter toutes ſortes d'inſtrumens de chordes de meſme longueur, & de differente groſſeur, par vne force eſgale appliquee à chaque chorde: par exemple celle dont la baſe ſera ſexdecuple, ou le diametre quadruple, tenduë auec le poids d'vne liure fera la Quinzieſme, ou le Diſdiapaſon en bas contre celle dont la baſe ſera ſous-ſexdecuple, ou le diametre ſous-quadruple. Ce qui eſt merueilleux, parce qu'il ſemble que la chorde double en groſſeur deuroit faire l'Octaue en bas, comme fait la chorde double en longueur: & neantmoins il faut mettre quatre chordes enſemble, & n'en faire qu'vne des quatre pour faire l'Octaue en bas, au lieu que ſi on les eſtendoit en long, elles feroient la double Octaue; de ſorte qu'il faut recompenſer le double eſpace qu'on gaigne en redoublant la matiere: mais nous parlerons de cette difficulté dans vne autre Propoſition, car il ſuffit de ſçauoir en celle-cy qu'il faut doubler la raiſon de chaque interualle des ſons

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour auoir les chordes qui les produiſent, dont ie mets la pratique dans le troiſieſme liure des inſtrumens, Propoſition ſeptieſme.

En troiſieſme lieu, qu'outre l'experience des chordes de toute ſorte de matiere, l'on trouue les meſmes raiſons entre des morceaux de parchemin ſi deliez qu'on les peut prendre pour de ſimples ſurfaces, & pour des largeurs ſans profondeur, car le morceau de parchemin quadruple en largeur, tendu par vn meſme poids que le ſousquadruple de meſme hauteur, fait l'Octaue en bas: or le morceau quadruple en largeur eſt ſeulement double en diametre, quand il eſt tordu en rond comme vne chorde. Si l'on eſtend les chordes de metal en large, la double en diametre ſe trouuera quadruple en largeur comme le parchemin: Et ſi l'on tord quatre chordes enſemble, elles feront l'Octaue auec l'vne des quatre.

Or encore que ce diſcours ſoit veritable dans les chordes tenduës ſur les inſtrumens, ou en telle autre maniere que l'on voudra, il ne s'enſuit pas que les autres corps cylindriques, ou d'autre figure ayẽt la meſme raiſon auec les ſons, que les chordes, comme pluſieurs ont creu iuſques à maintenant: ce que ie monſtre par les experiences tres-exactes que nous en auons faites pluſieurs fois en la preſence d'excellens Geometres & Muſiciens, dont l'oreille eſt tres-ſçauante & delicate: & ſi quelqu'vn en doute, ie luy feray voir les meſmes experiences, qui meritent vne particuliere Propoſition.

PROPOSITION IX.

A ſçauoir ſi deux, ou pluſieurs ſons eſtant donnez, l'on peut trouuer les cylindres ſonores qui produiſent leſdits ſons: ou ſi les cylindres eſtant donnez, on peut ſçauoir leurs ſons: où l'on verra pluſieurs experiences merueilleuſes.

AYANT fait tirer pluſieurs cylindres de differentes groſſeurs, & longueurs de meſme matiere par differens trous des filieres, & ayant premierement comparé les differens en longueur, & eſgaux en groſſeur, nous auons trouué que le quadruple en longueur ne faiſoit que la Septieſme mineure, qui paroiſſoit à pluſieurs n'eſtre qu'vn ton, ſans qu'il y euſt quaſi moyen d'en rectifier l'imagination, à raiſon qu'vn meſme cylindre fait deux ou trois ſons differens en meſme temps, dont l'vn s'entend mieux de loin que de prez, & l'autre s'entend mieux de prez que de loin, de ſorte qu'il ſemble faire vn autre ſon quand on l'approche de l'oreille, que lors qu'il en eſt eſloigné.

Or les deux ſons qu'ils font, ſont le plus ſouuent differents d'vne Quinte, ou de ſes repliques, ou d'vne Quarte, ou d'vne Octaue, & de ſes repetitions, ce qui apporte de ſi grandes difficultez à ces experiences, qu'à moins que d'auoir vn grand amour de la verité, il eſt tres-difficile de les verifier. Quoy qu'il en ſoit, ie mets icy les plus iuſtes qui ſe ſoient peu faire, ou imaginer, en laiſſant les diuers Phenomenes qui s'y rencontrent, à raiſon des differens ſons que chaque corps fait en meſme temps, car i'ay touſiours creu qu'il faut particulierement s'arreſter aux ſons dominants qui s'entendent mieux, & qui paroiſſent plus forts que les autres. Les deux cylindres de meſme groſſeur, dont les longueurs ſont comme quarante lignes à dix-ſept, c'eſt à dire quaſi comme de cinq à deux, font l'Octaue: où il faut remarquer que ie mets leurs longueurs en lignes, dont 144. compoſent le pied de Roy, parce que ie m'en ſuis ſeruy, & qu'elles ſont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tres-vſitees en noſtre France: or le diametre de ces deux cylindres ont deux lignes.

Deux autres cylindres, dont le diametre eſt d'vne ligne & demie, ſont en raiſon de 86 lignes à 37, quand ils font l'Octaue, c'eſt à dire que leurs longueurs ſont quaſi de ſept à trois. Où il faut remarquer que ie mets les longueurs, & les groſſeurs de ces cylindres, afin que l'on ne s'imagine pas qu'il y ayt de l'erreur en mes experiences, encore que des cylindres d'autre groſſeur ou longueur ayent, peut-eſtre, d'autres proportions pour faire l'Octaue, puis que la premiere proportion de cinq à deux differente de cette ſeconde de ſept à trois, monſtre deſia quelque choſe de ſemblable: de ſorte qu'il y a de l'apparence que toutes les differentes longueurs & groſſeurs gardent des raiſons differentes en leurs grandeurs pour faire l'Octaue, & les autres interualles des ſons; & que la raiſon de la longueur des plus gros cylindres approchent plus pres de celle des interualles harmoniques, que ne fait la raiſon des plus deliez.

Or la derniere groſſeur des deux cylindres eſtant conſeruee ſur la longueur de deux à vn, ils font le Triton enſemble: ce qui arriue ſemblablement aux deux cylindres, dont l'vn eſt double en longueur, & qui ont les diametres de leurs baſes de deux lignes, & à pluſieurs autres de differentes groſſeurs: de ſorte que c'eſt quaſi ce que i'ay obſerué de plus certain dans les differentes longueurs, à ſçauoir que le double en longueur fait touſiours le Triton, ou la fauſſe Quinte en bas contre le ſousdouble: ce qui eſt eſtrange, attendu que le double eſtant ſeulement allongé d'vn pouce, c'eſt à dire d'vn tiers du moindre, ou de la ſixieſme partie du plus grand, le fait autant deſcendre que les trois autres pouces precedens; car eſtant eſgaux en longueur ils font l'vniſſon; trois pouces adiouſtez à l'vn des deux le fait deſcendre au Triton, & vn autre pouce eſtant adiouſté le fait deſcendre à l'Octaue, c'eſt à dire autant que les trois pieds precedents, ce que l'on n'euſt iamais coniecturé par la ſeule raiſon; c'eſt pourquoy il s'y faut peu fier dans les choſes naturelles, ſi elle n'eſt appuyee d'experiences. Surquoy il faut remarquer que le cylindre le plus long ſemble tres-ſouuent monter d'vne Quarte plus haut que le moindre, encore qu'il ſoit d'vne Quinte plus bas: ce qui eſt ſi difficile à diſcerner, qu'il ne ſeroit pas poſſible de ſe reſoudre ſi la raiſon n'aydoit à l'oreille, comme l'on experimente ſur nos cylindres de pure roſette, ou cuiure rouge tout pur.

D'où il arriue que le cylindre quadruple, quintuple, ou ſextuple en longueur ne paroiſt pas deſcendre à l'Octaue du ſousquintuple, &c. encore que ſon ton ſoit beaucoup plus bas, à raiſon d'vne grande multitude de ſons qu'il fait en meſme temps, & qui ſe confondent enſemble, dont le plus graue eſt vn gros *bombus*, ou bruit que l'on entend en l'approchant de l'oreille, lequel eſt ſouuent à l'Octaue, ou aux repliques de l'Octaue du ſon plus aigu qu'il fait: de ſorte qu'en s'imaginant ce ſon plus aigu, l'on croit qu'il monte plus haut que les cylindres plus courts. Ie laiſſe milles Phenomenes que les experiences font remarquer ſur ce ſujet, afin d'expliquer la raiſon des ſons, & des differentes groſſeurs des cylindres de meſme longueur, qui ſont tous d'vn demi pied: mais le diametre de la baſe du plus gros eſt de dix lignes, celuy du ſecond de cinq lignes, celuy du troiſieſme eſt de $3\frac{1}{2}$ lignes, celuy du quatrieſme de $2\frac{1}{2}$, & celuy du cinquieſme quaſi de deux.

Or ie marque premierement les ſons qui me parroiſſent, & puis ceux qui ont eſté determinez par des Muſiciens qui ont vne bonne oreille. Le premier ſemble

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

descendre d'vn ton plus bas que le second : & neantmoins on a determiné qu'il montoit plus haut d'vne Septiesme mineure: ce qui n'est pas si estrange que l'on pourroit s'imaginer, parce que si l'on prend le son du second pour le plus graue, il est necessaire qu'au lieu de la Septiesme, qui s'entend en prenant le son du premier cylindre pour le plus graue, il paroisse vn ton : de mesme qu'il seroit necessaire que quand l'vn monte d'vn ton, & qu'au lieu de prendre son ton naturel, on le prend à l'Octaue d'en bas, il est necessaire que la Neufiesme s'entende au lieu du ton, & au contraire : ce qui reuient quasi à la differente maniere de considerer les segmens d'vn cercle, ou leurs complemens.

Quant au troisiesme cylindre il descend plus bas d'vne Quarte que le second; quoy que quelques-vns iugent qu'il monte plus haut d'vne Quinte, laquelle est tousiours entenduë au lieu de la Quarte, quand on prend le ton naturel trop bas d'vne Octaue. Le quatriesme descend plus bas d'vn ton que le troisiesme: & si l'on prend son gros bruit pres de l'oreille, il descend d'vne Quinte. Mais le cinquiesme monte vne Quinte plus haut que le quatriesme, au lieu qu'il deuroit descendre plus bas, suiuant la raison des precedens.

Quant aux cylindres differens en grosseur & en longueur, il est tres-aysé de les proportionner tellement qu'ils feront tel son que l'on voudra, car si leurs longueurs & leurs grosseurs sont en mesme raison que les interualles des sons, ils les produiront : par exemple, si l'on desire l'Octaue, les deux cylindres dont l'vn sera double de l'autre, tant en longueur qu'en hauteur, feront l'Octaue tres-iuste, comme enseigne l'experience, car ayant fait tirer deux cylindres, l'vn d'vn pied de long, & l'autre de demi pied, i'ay trouué qu'ils faisoient l'Octaue, lors que le diametre de la base du plus grand estoit double du diametre du moindre, quelque grosseur qu'ayent les cylindres.

Il faut dire la mesme chose de tous les autres interualles, de sorte que deux cylindres feront la Quinte, si le diametre de la base du plus gros est sesquialtere du diametre de la base du moindre, & si sa hauteur est semblablement sesquialtere de l'autre : & si l'on garde la raison des autres interualles, tant dans la longueur que dans la grosseur des cylindres, ou de toutes autres sortes de corps quarrez, triangulaires, &c. ils feront tousiours les sons que l'on desire.

COROLLAIRE.

Ie ne parleray pas icy de la proportion des tuyaux d'Orgue, parce que i'en fais des discours particuliers dans le liure des Orgues ; ny de tout ce qui appartient aux corps des instrumens à vent, d'autant que i'en fais vn liure entier : de sorte qu'il suffit de remarquer quelques Phenomenes des cylindres dans la Proposition qui suit, apres auoir monstré que l'on ne peut rien establir de certain dans la Musique par la longueur des cylindres, comme il est aysé de conclure par toutes nos experiences.

PROPOSITION XI

Expliquer quelles longueurs & grosseurs doiuent auoir les cylindres pour faire des sons, dont on puisse discerner le graue & l'aigu ; & pourquoy ils ne suiuent pas la raison des chordes.

DE plusieurs cylindres de cuiure, il me semble que celuy qui a demi pied de hauteur, & dont le diametre de la base est de cinq lignes, sonne le mieux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de tous, & que le ſon en dure plus long-temps; de là vient qu'il imite celuy des timbres. Mais celuy d'vn pouce & demi, ou de deux pouces ne fait plus aucun ſon, dont on puiſſe iuger. Où il faut remarquer que le cylindre de quatre pouces de hauteur, dont le diametre de la baſe eſt de dix lignes, fait encore vn ſon dont on peut iuger, car il monte vne Quinte plus haut que celuy de demi pied; de ſorte que les longueurs de ces deux cylindres ſuiuent la raiſon des ſons, quoy que nous n'ayons pas obſeruéla meſme choſe dans les plus deliez: ce qui monſtre qu'il ne faut pas ſe contenter de peu d'experiences pour eſtablir vne verité generale, & qu'il en faut faire pluſieurs en toutes ſortes de volumes.

Or bien que ce gros long de quatre pouces ſonne aſſez bien pour en iuger, il ne s'enſuit pas que celuy d'vn pouce de long ſousquadruple en groſſeur du precedent puiſſe ſonner, car le ſousſexdecuple en groſſeur d'vn pouce & demi de long ne fait plus de ſon dont on puiſſe iuger.

Et toutes nos experiences me font conclure qu'il faut du moins qu'il ait deux pouces pour faire vn ſon diſtinct, pour mince & delié qu'il puiſſe eſtre: car s'il eſt fort gros, il ne ſonnera pas: & quelque hauteur qu'il ayt, il ne ſonnera pas ſi elle n'eſt du moins quadruple du diametre de ſa baſe: de là vient que les cubes de metal ne ſonnent pas mieux qu'vne pierre de meſme figure.

Quant à l'incertitude des ſons qui vient de la trop grande longueur des cylindres, elle commence à ceux qui ont demi pied de haut, & deux lignes en diametre, & ſuit en tous les autres plus deliez, dautant qu'ils font de certains bruits tremblans & confus, dont il eſt tres-malayſé de prendre le ton, qui commence ſeulement à eſtre aſſez diſtinct ez cylindres de demi pied de haut dont le diametre de la baſe eſt de quatre lignes.

Voyons maintenant pourquoy les cylindres ne ſuiuent pas la raiſon des chordes, qui ſont auſſi des cylindres. ſurquoy il faut premierement remarquer qu'ils ne produiſent pas leurs ſons par les ſeuls battemens de l'air exterieur, comme font les chordes, mais par le tremblement de l'air interne qui eſt dans leurs pores, lequel eſt eſbranlé par le fremiſſement de toutes les parties du cuiure, comme l'on apperçoit en touchant les cylindres, & les Cloches, qui font la meſme choſe en ſonnant: & parce que les parties fremiſſent differemment, & par conſequent que l'air interne ne ſe meut pas vniformement en toutes les parties, il arriue que l'on entend pluſieurs ſons differens d'vn meſme corps, ſuiuant les endroits par où on le frappe, ou ſelon les fremiſſemens differens des diuerſes parties du corps qui reſonne. De là vient que les chordes, & toutes autres ſortes de corps font trois ou quatre ſons differens en meſme temps, qui s'accordent enſemble, comme ie remarque dans le quatrieſme liure des Inſtrumens à chordes, & ailleurs: ce qui eſt digne de tres-grande conſideration, car il ſemble que l'harmonie des accords ſoit imprimee dans la nature de chaque choſe, qui s'employe à loüer ſon Autheur ſi toſt qu'elle eſt touchée: car tous les corps ſonores font ordinairement l'Octaue, la Quinte, la Quarte, & les Tierces; ce qui paroiſt particulierement dans les plus grands corps: par exemple, lors qu'on frappe la lame d'vne eſpée de damas, ou quelque vaſe aſſez large fait en façon de lampe, dont les bords ſont fort minces, ou que l'on touche doucement l'vne des groſſes chordes de la Viole auec l'archet, on entend toutes ces conſonances en meſme temps, à raiſon que l'air interne de ces corps tremble dans vne partie, cinq, quatre, trois & deux fois, tandis qu'il tremble ſeulement vne fois dans les autres.

Mais il eſt tres-malayſé de ſçauoir pourquoy le cylindre eſt plus que double

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour faire l'Octaue, & pourquoy il ne ſuit pas les longueurs de la chorde, car bien qu'il ne ſoit pas tendu comme elle par vn poids, ou par quelqu'autre force eſtrangere, mais ſeulement par ſa propre conſiſtance, il ne s'enſuit pas qu'il ne doiue eſtre double en longueur pour deſcendre à l'Octaue. Et l'on ne peut dire que ce qu'il a plus que le double ſert pour recompenſer les deux baſes du moindre, afin que ſa ſurface ſoit double, parce que ce qu'il luy faut plus que le double a vne ſurface beaucoup plus grande que leſdites baſes. Quoy qu'il en ſoit, il ſuffit d'auoir donné les veritables apparences de ces cylindres pour exciter les excellens eſprits à la recherche des raiſons.

COROLLAIRE I.

Ie n'ay peu rencontrer de certaines proportions entre les lames quarrées, ou parallelogrammes, & leurs ſons : c'eſt pourquoy ie n'en parle pas dans la Propoſition ; quoy que i'en aye fait fondre de differens eſtains, & que i'aye experimenté celles de fer : i'ay neantmoins ſouuent remarqué que la plaque quarrée de fer, & d'eſtain fin eſtant octuple d'vne autre deſcend quaſi à l'Octaue : ce qui arriue ſemblablement à la plaque ſous-octuple en largeur, & d'eſgale hauteur. Mais la double en hauteur d'eſgale largeur ne deſcend que d'vne Tierce maieure. L'on peut encore comparer ces plaques ſelon leurs differentes eſpaiſſeurs ; ce qui doit, ce ſemble, reuenir aux differentes eſpaiſſeurs des cylindres. Ie laiſſe auſſi la comparaiſon des cubes tant vuides que ſolides, parce qu'ils ne produiſent pas des ſons dont on puiſſe iuger, ou qui ſoient propres pour l'harmonie, comme i'ay experimenté en des cubes plains & vuides d'eſtain de Cornuaille : quoy que ſi l'on faiſoit des enclumes cubiques de differentes grandeurs, il y a de l'apparence que les coups des gros marteaux pourroient eſtre ſi grands qu'ils les feroient reſonner : & que l'enclume octuple deſcendroit à l'Octaue, puiſque cette proportiõ reüſſit en tous les autres corps, tant plains que vuides.

COROLLAIRE II.

Puis que tous les corps qui font les interualles harmoniques ſont en raiſon triplée de leurs ſimples raiſons, & qu'à l'eſgard deſdits corps l'on peut dire que la raiſon de l'Octaue eſt octuple de huict à vn, ou quadruple, à cauſe de leurs ſurfaces qui ſont en raiſon doublée des termes de l'interualle harmonique, comme ie remarque dans la 10. Propoſition du liure des Conſonances, il eſt raiſonnable de mettre icy vne table qui contienne toutes ſes raiſons, afin qu'elle ſerue à ceux qui voudront faire des Regales de bois, ou d'autres inſtrumens de cylindres, ou de parallelepipedes, ou d'autre matiere, treuuent toutes leurs conſonances, & les autres interualles iuſtes : ce qui aydera à faire les claquebois, dont ie parle dans le troiſieſme liure des inſtrumens, Propoſition 26. Ce qui n'empeſche nullement que la vraye raiſon du Diapaſon ne ſoit touſiours de deux à vn, puis qu'il ſe fait toutes & quantesfois qu'vn corps bat ſeulement l'air vne fois, tandis que l'autre le bat deux fois, ſoit que le corps qui le bat vne ſeule fois ſoit plus court, & plus mince, ou plus long & plus gros : & s'il ne ſe fait nul battement d'air, il ne ſe fera point de ſon : d'où l'on peut conclure pluſieurs choſes, que ie laiſſe maintenant, afin de donner la table qui ſuit, dont la premiere colomne contient les ſimples raiſons des interualles harmoniques, qui mon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſtrent la longueur des chordes d'eſgale groſſeur, ou le nombre des battemens. La ſeconde les raiſons doublees pour auoir les ſurfaces, & la troiſieſme les raiſons triplees, qui donnent la grandeur, & la peſanteur des corps.

Table Harmonique de la proportion des corps.

Coſtez.			Plans.		Solides.	
1	2	Octaue.	1	4	1	8
2	3	Quinte.	4	9	8	27
3	4	Quarte.	9	16	27	64
4	5	Tierce maieure.	16	25	64	125
5	6	Tierce mineure.	25	36	125	216
8	9	Ton maieur.	64	81	512	729
9	10	Ton mineur.	81	100	729	1000
15	16	Demiton maieur.	222	256	3375	4096
24	25	Demiton mineur.	576	625	13824	15625

COROLLAIRE III.

Les nombres de la premiere colomne n'ont tous que l'vnité pour leur difference ; mais le binaire eſt la difference d'entre les differences des nombres de la ſeconde colomne : par exemple la difference d'vn à quatre eſt trois, & cinq eſt celle de quatre à neuf, or la difference de trois à cinq eſt deux, & ainſi des autres. La difference des differences des nombres de la troiſieſme colomne eſt 6: par exemple, la difference de 1 à 8 eſt 7, & celle de 8 à 27 eſt 19, or il eſt la difference de 7 à 19. Semblablement de 27 à 64 il y a 37, lequel ſurpaſſe 19 de 18, lequel eſt plus grand de 6 que 12. Comme la difference de 64 à 125 eſt 61, qui ſurpaſſe la difference precedente 37 de 24, lequel eſt plus grand que 18 de 6. Ie laiſſe milles autres conſiderations que l'on peut faire de ces nombres, parce qu'elles ne ſeruent pas à l'harmonie, quoy qu'elles ayent de grandes proprietez dans l'algebre, & ailleurs.

PROPOSITION XII.

Determiner la difference des ſons que font les differens metaux, & les differentes eſpeces de bois, & de pierres de meſme grandeur.

IL ſeroit trop difficile d'experimenter toutes les differentes eſpeces des corps de toute la nature pour ſçauoir en quoy different leurs tons, & leurs ſons, c'eſt pourquoy ie parle ſeulement icy de ceux que i'ay experimentez, en commençant par les bois de ſapin, ſicomore, cormier, ſaule, charme, cheſne, aulne, noyer, bois de la Chine, ebene, heſtre, & prunier, auſquels chacun en pourra adjouſter tant d'autres qu'il voudra.

Or le ſapin monte plus haut que le ſicomore d'vne Quarte diminuée, le merizier eſt plus haut que ledit ſicomore d'vne Tierce mineure, & le cormier plus bas de la meſme Tierce que le ſicomore : le ſaule eſt à l'vniſſon du merizier. Le charme eſt vn ton plus haut que le ſicomore, comme le cheſne. L'aune eſt plus haut d'vne Tierce maieure que le ſicomore, ſous lequel le noyer deſcend d'vn

ton.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ton. Le bois de la Chine eſt à l'vniſſon de l'Octaue, mais il a le ſon beaucoup plus clair, & plus reſonant, de ſorte qu'il eſt quaſi ſemblable à celuy de metal : l'ebene eſt à l'vniſſon du charme, comme ſont le heſtre & le poirier à celuy du ſaule. Ce qui monſtre euidemment qu'il n'eſt pas poſſible de diſcerner les bois par leurs ſons, car bien qu'il y puiſſe auoir quelques petites differences entre leſdits vniſſons, & que les ſons des vns ſoient plus ou moins clairs, mols, ſecs, &c. neantmoins l'oreille n'eſt pas capable de le remarquer ſuffiſamment pour iuger de la difference des bois par leurs ſons.

Où il faut premierement remarquer que ie me ſuis ſeruy de parallelepipedes de meſme longueur & groſſeur, qui eſtoient tous bien ſecs : dont la longueur eſt de cinq pouces & ſept lignes, & le coſté d'vn demi pouce : afin que l'on puiſſe voir ſi la meſme difference ſe rencontrera dans les meſmes bois moindres, ou plus grands. Secondement, que le ſapin monte le plus haut de tous, c'eſt pourquoy l'on peut mieux comprendre la difference de leurs ſons en les comparant tous au ſien, ou à celuy du bois de la Chine, qui fait quaſi l'vniſſon auec luy, car il deſcend ſeulement d'vne Dieſe Enharmonique plus bas. Quant aux autres bois, ils deſcendent plus bas que le ſapin en la maniere qui ſuit.

L'aune, le ſaule, & le merizier de demiton.

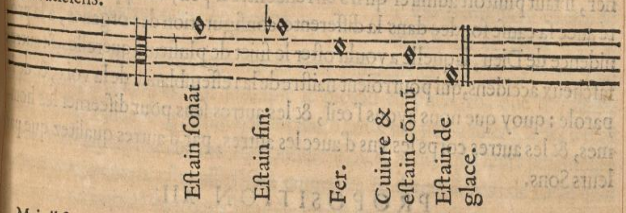
Le charme, l'ebene, le cheſne, & le heſtre d'vne Tierce mineure.

Le ſicomore, & l'erable, d'vne Tierce maieure.

Le noyer d'vne Quarte.

Le poirier & le cormier d'vne Quinte.

Voyons maintenant les cylindres de differents metaux, que l'on comparera ayſément auec tous les bois precedens, parce que le cylindre de cuiure franc de demi pied de hauteur, dont le diametre de la baſe eſt de cinq lignes, deſcend plus bas d'vne Tierce maieure que le cylindre de ſapin de meſme grandeur; mais le cylindre de fer monte plus haut d'vn demi ton maieur que le ſapin, & fait la Quarte auec le cuiure. L'eſtain ſonnant & le fin montent plus haut d'vn ton que le fer, auec lequel l'eſtain commun fait l'vniſſon : le plomb ne fait aucun ſon dont on puiſſe iuger : or ie mets les ſons de ces cylindres par notes en faueur des Praticiens.



Mais il faut remarquer que les ſons des cylindres trompent ſouuent, à raiſon des differents corps dont on les frappe, ce qui arriue, parce que le ſon du cylindre auec lequel on frappe, ſe meſle auec le ſon de celuy qui eſt frappé, ou par ce que l'on entend ſeulement le ſon de celuy qui frappe : de ſorte qu'il eſt à propos de les frapper auec quelqu'autre corps qui n'ayt point de ſon, par exemple auec le bout d'vn cylindre haut d'vn ou deux pouces, ou auec quelque corps dont le ſon ne puiſſe tromper.

Quant aux pierres, i'ay ſeulement eſſayé le marbre blanc & le noir reduit en des parallelepipedes de meſme grandeur, qui ſont à l'vniſſon l'vn de l'autre, ou peu s'en faut : la pierre de taille, dont on baſtit ordinairement à Paris, deſcend

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'vn ton plus bas. Il eſt ayſé de comparer la pierre de lierre, & toutes les autres eſpeces auec les precedentes, & auec les metaux, & conſequemment auec les differentes eſpeces de bois, en les faiſant tous de meſme figure & grandeur.

COROLLAIRE I.

L'on peut voir dans la dix-neufieſme Propoſition du troiſieſme liure des Inſtrumens, la difference qui s'eſt trouuee entre les ſons des plaques des eſtains, qui y ſont rapportez, & ceux des cylindres precedens: & ſemblablement entre les ſons des Cloches de meſme metal, dont ie parle dans la quatorze & quinzieſme Propoſition du liure des Cloches: où l'on y trouuera pluſieurs differences, qui feront voir que les Cloches de differents metaux reduites en cylindres n'ont pas le meſme ſon, & que la Cloche de plomb fait vn ſon, quoy qu'il n'en faſſe point quand il eſt cylindrique.

COROLLAIRE II.

Apres auoir fait tremper le cylindre de fer, & d'acier d'vne trempe tres-dure & tres-forte, ie n'ay peu remarquer aucune difference entre les ſons des cylindres trempez, & de ceux qui ne l'eſtoient pas, quoy qu'ils fuſſent beaucoup plus doux, & plus mols; & le cylindre d'acier, qui deuoit ce ſemble monter plus haut, & faire vn ſon plus aigu que le fer, s'eſt trouué quaſi à l'vniſſon, & ſeulement plus bas d'vn comma, ou d'vne dieſe que le fer.

D'où il faut conclure que les ſons ne peuuent pas beaucoup ſeruir pour la cognoiſſance des differentes qualitez des corps, parce qu'ils ne ſe changent pas aſſez ſenſiblement pour les faire diſcerner, puis qu'vne ſi grande dureté que celle de l'acier trempé ſi different du fer commun, ne donne rien de ſenſible à l'eſgard de leurs ſons, & que tant de bois de differente nature ſont à l'vniſſon les vns des autres: c'eſt pourquoy au lieu de s'eſtonner de la rencontre de deux hommes, dont les tons de la voix ſoient ſi ſemblables qu'on ne les puiſſe diſcerner, il faut pluſtoſt admirer qu'il s'en rencontre ſi peu, & rapporter cette rareté auec ſa cauſe fondee dans la differente configuration des organes, à la prouidence de Dieu, laquelle a voulu oſter le ſujet de pluſieurs querelles, & autres faſcheux accidens, qui pourroient naiſtre de la reſſemblance de la voix, & de la parole: quoy que nous ayons l'œil, & les autres ſens pour diſcerner les hommes, & les autres corps les vns d'auec les autres, par d'autres qualitez que par leurs Sons.

PROPOSITION XIII.

Determiner la peſanteur de toutes les eſpeces de bois, & des metaux qui ont ſeruy aux experiences precedentes.

ENCORE que ie ſçache que les morceaux d'vne meſme eſpece de bois, quoy qu'eſgaux en grandeur & en figure peuuent peſer differemment, & que l'on rencontre du ſapin, par exemple, que l'on dit eſtre auſſi peſant que le bois de cheſne, il n'eſt pas neantmoins hors de propos, ny inutile de mettre icy la peſanteur de tous les bois dont ie me ſuis ſerui dans les experiences precedentes, leſquels ſont auſſi ſecs comme l'on peut les deſirer. Or ils ont tous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cinq pouces ſix lignes & demie de long ſur demy pouce de large, & ſont quarrez: mais ie me ſuis contenté de l'egalité que les Menuiſiers leur ont peu donner, qui n'eſt pas ſi grande que l'on pourroit deſirer dans la Geometrie: quoy qu'il en ſoit ie les reſerue pour la ſatisfaction de ceux qui voudront en voir l'experience.

Table de la peſanteur des bois parallelepipedes.

Saux, ou ſaule vn quart d'once, 43. grains & demy.
Sapin, trois gros 55. grains.
Sicomore, demie once, cinq grains & demy.
Erable, demie once, & 23. grains.
Noyer, demie once, & 33. grains.
Meriſier, demie once & 32. grains & $\frac{1}{2}$.
Poirier, demie once, vn gros 5. grains.
Charme, demie once, 69. grains.
Cheſne, demie once, 59. grains.
Cormier, vn quart d'once, vn gros 10. grains.
Heſtre, demie once, 44. grains & demy.
Aulne, demie once, dix grains & $\frac{1}{4}$.
Bois de la Chine, vne once $\frac{1}{4}$, 13. grains $\frac{11}{16}$.
Ebene, vne once, cinq gros, & dix grains.

Table de la peſanteur des cylindres de metal.

Sapin, vn quart d'once, vn grain $\frac{3}{4}$.
Fer, quatre onces moins 20. grains & demy.
Eſtain fin, quatre onces, & quatre grains.
Plomb, cinq onces, cinq gros, deux grains $\frac{1}{4}$.
Cuiure franc, quatre onces $\frac{1}{2}$, & treize grains.
Eſtain de glace, cinq onces, vn gros, & 51. grain.
Eſtain commun, quatre onces, & 58. grains.
Eſtain ſonant, quatre onces, 29. grains.

Quant aux cylindres de metal, nous auons trouué leurs peſanteurs, comme on les verra dans la table qui ſuit.

Leur longueur eſt d'vn demy pied, & le diametre de leur baſe eſt prez de 5. lignes. Or ie leur ay comparé le cylindre de ſapin eſgal en grandeur, par le moyen duquel on ſçaura la raiſon des peſanteurs de chaque eſpece de nos bois reduits en cylindres égaux aux peſanteurs des cylindres de metail, comme l'on ſçait la raiſon de leurs ſons, ſi l'on entend les Propoſitions precedentes.

D'où l'on ne doit pas conclure la vraye raiſon de la peſanteur de ces metaux, parce que les vns rempliſſent mieux le moule ou le ſable les vns que les autres, & conſequemment ils ſont differens en groſſeur, encore que l'œil ne l'apperçoiue pas: par exemple le plomb eſt plus gros que le cuiure, parce qu'il ſe fond mieux. Ioint que le cuiure a eſté tiré par la filiere, le fer a eſté battu, & les autres metaux ont eſté fondus: d'où il arriue que leurs peſanteurs naturelles ne peuuent eſtre aſſez bien cogneuës & determinees: de ſorte qu'il faut auoir recours à l'eau, dans laquelle eſtant peſez, apres les auoir peſez dans l'air, ils monſtrent chacun leur iuſte peſanteur, comme ie remarque ailleurs. +

COROLLAIRE.

Les balances de Monſieur Petit Ingenieur, dont ie me ſuis ſeruy pour peſer les corps precedens, ſont ſi iuſtes que la ſoixieſme partie d'vn grain les fait aiſément trebucher: de ſorte que ceux qui voudront faire des experiences pour les poids, y peuuent auoir recours, afin d'auoir tout ce qui ſe peut deſirer en ce ſujet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XIIII.

L'on peut ſçauoir la longueur des chordes, & la difference de leurs ſons, par la difference des poids ſuſpendus auſdites chordes, & la difference des poids qui ſont ſuſpendus aux chordes, par la difference des ſons, & par la longueur des chordes.

CEtte Propoſition peut ſeruir pour trouuer le poids, ſi l'on donne le ſon, & la longueur de la chorde, & pour trouuer le ſon, ou la longueur de la chorde, ſi l'on donne le poids ; & conſequemment ſi l'on ſçait le ſon, ou le bruit du canon, du tonnerre, du vent, des tremblemens de terre, du tambour, du moucheron, des orgues, des cloches, &c. on ſçaura quel poids il faut pour faire vn autre ſon, ou vn autre bruit eſgal au ſon donné de toutes ſortes de corps par le moyen de la tenſion des chordes.

Semblablement ſi l'on donne le poids, on ſçaura combien le ſon eſt graue, ou aigu ; & quel ſon peut eſtre fait par le poids d'vn eſcu, d'vn grain, d'vn ciron, ou d'vn poids, qui ſoit d'autant plus petit que le poids d'vn ciron, que le poids d'vn ciron eſt plus petit que le poids d'vne liure, ou que celuy de toute la terre ; quoy que la difference des ſons, qui vient des poids inſenſibles, ne ſoit pas ſenſible, car ie parle icy de la raiſon, qui ſuit la verité des proportions : mais il faut touſiours ſuppoſer que le poids bande la chorde aſſez fort pour la faire ſonner.

Or cette Propoſition a deux parties ; mais parce que la ſeconde eſt la *conuerſe* de la premiere, vne meſme preuue ſeruira pour toutes les deux. Ie dy donc que la raiſon de chaque interualle de Muſique eſtant doublee donne le poids, par la peſanteur duquel la chorde eſtant tenduë fait le ſon que l'on deſire : ce que i'explique par exemples.

Suppoſons que l'on vueille ſçauoir de quel poids on doit vſer pour faire monter vne chorde à l'Octaue, il faut premierement cognoiſtre ſa tenſion, c'eſt à dire par quel poids elle eſt tenduë, lors qu'elle fait le ſon, ſur lequel on regle les autres ; poſons qu'elle faſſe *l'vt* de C *fa, vt*, ie dy que l'on cognoiſtra le poids neceſſaire pour la faire monter à l'Octaue, ſi l'on ſçait le poids qui la met à *l'vt* de C *fa, vt* : car ſi l'on ſuppoſe que le poids ſoit de quatre liures, il faudra ſeize liures pour monter la meſme chorde à l'Octaue, d'autant que la raiſon de l'Octaue, qui eſt de deux à vn, eſtant doublee produit la raiſon *quadruple* : comme l'on voit en ces deux raiſons doubles, $\frac{2}{1}$, $\frac{4}{1}$, qu'il faut multiplier en cette maniere ; deux fois deux font quatre (car pour multiplier vne raiſon, il faut multiplier les grands & les moindres termes par eux meſmes,) & vne fois vn c'eſt vn, or $\frac{4}{1}$, ſont en raiſon doublee de $\frac{2}{1}$, & conſequemment 4 & 1 ſont en raiſon quadruple : ce qui montre que le poids, qui met la chorde à l'Octaue en bas, doit eſtre ſous-quadruple de l'autre poids.

L'on trouuera ſemblablement le poids qu'il faut adiouſter aux quatre liures, qui donnent le premier ſon à la chorde, pour faire la Quinte, la Quarte, le Ton, & les autres interualles, car ſi l'on multiplie la raiſon de la Quinte, qui eſt de trois à deux, l'on aura la raiſon double ſeſquiquarte, puis que trois fois trois font neuf, & deux fois deux font quatre. Or neuf & quatre ſont en raiſon double ſeſquiquarte, car neuf contient deux fois quatre, & $\frac{1}{4}$ de quatre : par conſe-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quent ſi au lieu de quatre liures on ſuſpend vn nouueau poids à la chorde, qui ſoit en raiſon double ſeſquiquarte de quatre, elle fera la Quinte en haut.

Mais il faut vſer de la regle de proportion pour trouuer ce poids, & pour ce ſujet il faut trouuer les deux nombres radicaux de la raiſon double ſeſquiquarte, ou deux nombres qui contiennent cette raiſon; or neuf & quatre ſont ſes nombres radicaux, quoy que l'on puiſſe vſer de dix-huict, & huict, de trente-ſix & ſeize, & de tous les autres qui ont meſme raiſon. Secondemẽt il faut diſpoſer les termes en cette façon, ſi quatre donne le ſon propoſé, qui ſoit cõme quatre, que donnera neuf, l'on trouue le ſon neuf. Or il n'eſtoit pas beſoin d'vſer icy de cette regle, parce que les nõbres de cette raiſon monſtrẽt le poids & le ſon.

Ie prends donc ſix liures pour le premier ſon de la chorde, leſquelles ſeruirõt pour determiner les ſons & les poids; ſi l'on veut donc ſçauoir le poids double ſeſquiquarte de ſix, il faut dire, ſi quatre donne neuf, combien ſix donnera-il? on aura treize liures, & ½, qui feront monter la chorde à la Quinte, car tous les poids ont relation au premier, & ſont d'autant plus grands, ou plus petits, que le premier eſt plus peſant, ou plus leger; il faudra auſſi vſer de cette regle pour les autres ſons, & les autres poids; or la table qui ſuit contient les poids qui font monter la chorde par tous les interualles harmoniques de l'Octaue, ſelon l'experience que i'en ay fait en preſence de pluſieurs; le poids de ſix liures en eſt le fondement, d'autant que ie m'en ſuis ſeruy; ce qui n'empeſche pas que l'on ne prenne tel autre poids que l'on voudra pour marquer l'vniſſon de la chorde, ou le premier ſon auquel les autres ſont comparez.

Le premier nombre de la premiere colomne, à ſçauoir ſix, montre le poids par lequel les chordes ſont miſes à l'vniſſon; celuy qui ſuit, à ſçauoir vingt-quatre, ſignifie que le poids qui fait l'Octaue en haut, eſt quadruple de ſix: les autres nombres monſtrent les poids qui font chaque interualle harmonique; & les nombres de la troiſieſme colomne ſignifient les raiſons de chaque interualle; dont le nom ſe voit dans la ſeconde colomne.

I	II	III
6	Vniſſon.	1. 1.
24	Octaue.	2. 1.
15	Quinte.	3. 2.
10	Quarte.	4. 3.
9	Tierce majeure.	5. 4.
8	Tierce mineure.	6. 5.
7	Ton majeur.	9. 8.
7	Ton mineur.	10. 9.
6	Semiton majeur.	16. 15.
6	Semiton mineur.	25. 24.
6	Dieſe.	128. 125.
6	Comma.	81. 80.

Or encore que cette table commence par les plus grands interualles, on la peut commencer par les moindres, qui ſont le *Comma*, la *Dieſe*, &c. en remontant iuſques à l'Octaue: Si l'on veut paſſer iuſques à la double Octaue, il faut ſuiure les meſmes raiſons: de ſorte que ſi vne chorde pouuoit ſupporter la peſanteur de la terre, l'on ſçauroit l'interualle & le ſon qu'elle feroit eſtant penduë à ladite chorde, car il faut ſeulement multiplier tel interualle qu'on voudra, iuſques à ce qu'on paruienne à vn nombre eſgal à celuy des liures que peſe la terre, afin de cognoiſtre de combien d'Octaues, ou d'autres interualles elle feroit monter la chorde, qui n'a que le poids de ſix liures.

L'on pourroit ſemblablement cognoiſtre l'harmonie des ſept Planetres, & de la terre ſuſpenduës à huict chordes eſgalles en groſſeur & en longueur, pourueu que l'on ſçeuſt leur peſanteur, qu'on peut trouuer par leur grandeur,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en ſuppoſant que chaque partie des Planettes ſoit auſſi peſante que chaque partie de la terre, comme croyent quelques-vns de ceux qui en font des Syſtemes particuliers, & qui diſent que ſi vne partie eſtoit ſeparee des Planettes, elle y retourneroit comme à ſon centre ; par exemple les parties du Soleil eſtant ſeparees retourneroient au corps du Soleil, de meſme que les pierres qui ſont eſleuees de la terre retournent à la terre.

Ie dis donc que la terre ſuſpenduë à la chorde qui fait le premier ſon par le poids de ſix liures, ne feroit pas monter cette chorde iuſques à quarante-deux Octaues, mais ſeulement iuſques à quarante & vne, car il faudroit vn poids de 1160568786830044007717 92896 liures pour faire quarante-deux Octaues, & neantmoins la terre ne peſe que 659236344266528723 85072000 liures, comme i'ay monſtray ailleurs : Or l'on prouue cecy par la progreſſion Geometrique, qui commence par ſix, & qui garde la raiſon quadruple, dont il ſuffiroit de mettre icy les dix premiers termes qui peuuent ſeruir pour trouuer les autres iuſques à l'infiny, comme i'ay monſtré au troiſieſme liure de la Verité des Sciences, chap. 2. Theoreme 6. Les premiers nombres de la table qui ſuit, monſtrent le nombre des Octaues. Les ſeconds nombres ſignifient les poids, qui feroient monter la chorde aux Octaues, qui ſont à coſté des nombres.

Mais il faut touſiours ſuppoſer qu'il faille ſix liures pour mettre la chorde au premier ſon, auquel toutes les Octaues ſe rapportent.

	6
I	24
II	96
III	384
IV	1536
V	6144
VI	24576
VII	98304
VIII	393216
IX	1572864
X	6291476
XI	25165824
XII	100663296
XIII	402653184
XIV	1610612736
XV	6442709 44
XVI	25769803776
XVII	103079215104
XVIII	412316860416
XIX	1649267441664
XX	6597069766656
XXI	26388279066624
XXII	105553116266456
XXIII	422212465065984
XXIV	1688845860263436
XXV	6755344441055744
XXVI	27021597764222976
XXVII	108086391056891904

Cet exemple ſeruira pour tous les autres ; dans lequel on voit le poids qui doit eſtre ſuſpendu à la chorde pour faire la vingtieſme Octaue : car le nombre qui eſt à coſté de vingt, donne 6597069766 56 liures pour le poids qu'il faut ſuſpendre à la chorde pour faire vingt Octaues. Le poids de la terre ſe trouue entre le nombre qui reſpond à XLI, & celuy qui reſpond à XLII, car il eſt plus petit que celuy-cy, & plus grand que celuy-là.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

XXVIII	432345564227567616
XXIX	1729382256910270464
XXX	691752902764108185 6
XXXI	276701161105642 7424
XXXII	1106804644422573096 96
XXXIII	44272185776902387 84
XXXIV	17708874310761169551 36
XXXV	7083544724304467820544
XXXVI	2833419889721787128217 6
XXXVII	1133367955888714851287 04
XXXVIII	453347182355485940514816
XXIX	181338872942194379205926 4
XL	725355491768777504823705 6
XLI	2901421967075110019294822 4
XLII	1160568786830044007717928 96

Il faut neantmoins remarquer que les experiences ne peuuent pas eſtre faites ſi iuſtement ſur les chordes qu'il n'y manque quelque choſe, d'autant qu'elles s'alongent quand elles ſont tenduës auec vn plus grand poids; de là vient que le poids quadruple ne fait pas monter la chorde à l'Octaue iuſte, ſi l'on n'y adiouſte la ſeiziesme partie du poids quadruple; par exemple quatre onces ſur quatre liures, & que le poids qui eſt en raiſon double ſeſquiquarte, ne la fait pas monter à la Quinte, ſi l'on n'y adiouſte la dixneufieſme partie, par exemple au lieu de deux liures, & ſix onces, qui ſont en raiſon double ſeſquiquarte d'vne liure, il faut adiouſter deux liures & huict onces, c'eſt à dire deux onces de plus, qui ſont la dixneufieſme partie de deux liures & ſix onces. Or $\frac{1}{16}$ ſurpaſſe $\frac{1}{19}$ de $\frac{2}{304}$ parties.

L'on peut continuer la meſme progreſſion iuſques à ce que l'on ait trouué vn nombre qui reſponde au poids de la ſolidité du Firmament; ſi l'on veut ſçauoir quel ſon, & quelle Octaue feroit la chorde, à laquelle le poids d'vn tel Globe ſeroit ſuſpendu, ſuppoſé que chaque pied cube du Globe peſe cent liures, ou autant qu'il ſera beſoin.

Or encore que i'aye accommodé ce diſcours aux Octaues, l'on peut prendre les Quintes, les Quartes, la Dieſe, la Comma, & tous les autres interualles, dont i'ay donné les poids & les raiſons dans l'autre table, car il faut ſeulement continuer la raiſon double, ſeſquiquarte, *ſur ſept partiſſante neuf*, où les autres que i'ay marquees, pour trouuer les poids qui ſont la Quinte ou la Quarte, double, triple, & centuple, &c. iuſques à l'infiny, & les poids neceſſaires pour faire deux, trois, ou quatre Comma, ou Dieſes, &c. par conſequent on peut ſçauoir combien le poids de la terre, ou quelque autre poids plus grand ou plus petit ſera de *Dieſes*, de Tons, &c. en bandant la chorde. Mais ſi l'on veut trouuer combien il faut diminuer le poids de ſix liures pour faire deſcendre la chorde d'vne Octaue, ou de quelqu'autre interualle plus bas, il faut ſe ſeruir de la meſme progreſſion par nombres rompus, qui ſignifierõt touſiours vne moindre partie de ſix liures, & conſequemment vn moindre poids, car plus les nombres rompus ſont augmentez, & plus ils diminuent le nombre entier qu'ils diuiſent, comme i'ay monſtré dans le liure de la Verité des Sciences, au ſecond chapitre de l'Arithmetique Speculatiue, & dans le troiſieſme liure, chap. 2.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'on ſçaura le ſon que feroit la chorde tenduë auec vne once, vne dragme, ou quelqu'autre petit poids, ſuppoſé neantmoins que ces petits poids la tendent aſſez fort pour la faire ſonner; par conſequent ſi l'on ſçait le poids d'vne mouche, ou d'vn ciron, l'on dira quel ſon il feroit eſtant attaché à vne chorde. Mais il n'eſt pas beſoin de dreſſer vne table de ces petits poids, car l'experience fait voir qu'vne once, & meſme vne liure n'eſt pas aſſez peſante pour faire ſonner la chorde ſuſdite tenduë auec ſix liures..

Neantmoins ſi l'on proportionnoit la chorde au poids, & ſi l'on pouuoit trouuer vne chorde qui euſt meſme raiſon auec la mouche, ou le ciron, qu'à la chorde, dont ie me ſuis ſeruy auec le poids de ſix liures, le ciron feroit vn ſon, mais il faudroit qu'elle fuſt auſſi deliee que les pieds d'vne mouche, ou que ceux d'vn ciron, dont il faudroit auoir l'ouye pour apperceuoir des ſons ſi foibles, car s'il a des oreilles, il peut ouyr le bruit qu'il fait en cheminant auſſi clairement que nous oyons celuy que nous faiſons; & peut eſtre qu'il oit les conſonances & les diſſonances qui ſe font dans les pores du corps, quand le ſang & les autres humeurs ſe meuuent, & s'alterent de moment en moment par vn combat continuel, ou par le meſlange ou les rencontres qui ſe font dans les parties du corps, où les petits animaux ſe trouuent.

Mais cette conſideration eſt hors de noſtre vſage, encore qu'elle puiſſe ſeruir pour nous faire ſouuenir que Dieu a imprimé vne lumiere dans nos entendemens, qui ſurpaſſe toutes ſortes de ſentimens & d'experiences, dont nous pouuons vſer pour proceder à l'infiny. Car ſi l'on peut dire la raiſon qu'il y a du pied d'vn ciron auec le corps du meſme ciron, l'on ſçaura quel ſon il feroit eſtant ſuſpendu à vne chorde auſſi deliee que ſon pied; & qu'vn poids moindre quatre fois que le poids d'vn ciron ſuſpendu à la meſme chorde feroit l'Octaue en bas, comme le poids quadruple d'vn ciron feroit l'Octaue en haut.

Et l'on ne ſçait pas s'il n'y a point encore d'autres animaux dans le ciron, qui ſoient auſſi petits à ſon eſgard, comme il eſt au noſtre: ce qui doit empeſcher la precipitation du iugement de ceux qui croyent que tout ce qu'ils ne voyent pas, ou ce qu'ils ne peuuent apperceuoir n'eſt pas, ou ne peut eſtre. Ie laiſſe mille autres choſes que l'on peut propoſer, afin de conclure ce diſcours, qui preuue qu'on peut ſçauoir la longueur de la chorde par le poids, comme on voit aux deux tables precedentes; par exemple le poids de treize liures & ½ eſtant donné, on ſçait que la chorde miſe à l'Vniſſon auec celle qui a ſix liures ſuſpenduës doit eſtre plus courte d'vn tiers, c'eſt à dire que de deux chordes qui font l'Vniſſon, dont chacune a trois pieds de long, l'vne doit eſtre racourcie d'vn pied pour faire la Quinte en haut, laquelle elle feroit demeurant de meſme longueur que la premiere, ſi on la tendoit auec treize ½ liures: il faut conclure la meſme choſe des autres interualles.

Quant à la ſeconde table, elle monſtrera la longueur de la chorde par le nombre des Octaues, car la chorde qui fait la premiere Octaue doit eſtre plus courte de moitié que l'autre: C'eſt pourquoy vingt-quatre liures ſuſpenduës à la chorde font autant comme ſi on la diuiſoit par la moitié. La double Octaue ſe fait par la quatrieſme partie de la chorde, la triple par la huictieſme, la quadruple par la ſeizieſme, & ainſi de ſuite iuſques à l'infiny, en diuiſant touſiours l'vne des parties par la moitié: par exemple, puis que la quatrieſme partie de la chorde fait la double Octaue, la moitié de cette quatrieſme partie, c'eſt à dire la ſeizieſme partie de la chorde fera la vingt-deuxieſme, ou la triple Octaue; &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la moitié de $\frac{1}{16}$ ou de $\frac{1}{4}$ fera la quadruple, $\frac{1}{64}$ la quintuple, $\frac{1}{128}$ la ſextuple, $\frac{1}{256}$ la ſeptuple, $\frac{1}{512}$ l'octuple, &c.

ADVERTISSEMENT.

I'ay expliqué beaucoup de choſes du mouuement, de la tenſion, & de la force des chordes depuis la ſeiziesme Propoſition du premier liure des Inſtrumens iuſques à la fin, depuis la ſixieſme iuſques à la vingtieſme du troiſieſme liure, & dans l'onzieſme Prop. du quatrieſme liure, qui pouuoient eſtre inſerees en forme de Corollaires; par exemple la maniere dont les ſourds peuuent accorder les inſtrumens à chordes, auec la tablature des ſourds; & celle du nombre des tours & retours de leurs chordes, auec pluſieurs autres Propoſitions que l'on trouuera dans le ſdits liures, c'eſt pourquoy ie ne les repete pas icy.

COROLLAIRE.

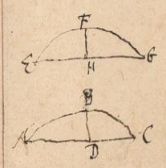
Si l'on peut trouuer des Inſtrumens qui multiplient la force des ſons en meſme proportion que les lunettes de longue veuë multiplient la grandeur des objets viſibles, l'on oyra le ſon que font les cirons, & les autres petits animaux en cheminant, & mille autres ſortes de petits bruits, qui ſe font iour & nuict dans tous les corps viuans, & dans nous meſmes, comme l'on voit les yeux & les pieds des cirons, le poil & les pieds des mittes, ou des vers du fromage, & les petits ſerpens ou vers qui ſont dans le vin-aigre, par le moyen des petites lunettes, qui groſſiroient encore dauantage les objets, ſi leurs verres auoient la figure Hyperbolique neceſſaire pour perfectionner la Dioptrique.

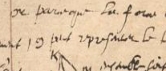
PROPOSITION XIV.

Determiner pourquoy il faut vn plus grand poids, ou vne plus grande force pour mettre la chorde double en longueur à l'Vniſſon, que pour y mettre la chorde double en groſſeur: & ſi l'Vniſſon eſt vn certain teſmoignage de l'eſgale tenſion de toutes ſortes de chordes.

IE ſuppoſe l'experience qui monſtre que le poids quadruple met la chorde double en longueur à l'vniſſon d'vne chorde ſous-double, & que le poids double met la double en groſſeur au meſme vniſſon: c'eſt à dire que quand quatre liures ſont attachees au bout d'vne chorde de deux pieds de long, elle fait le meſme ſon que la chorde d'vn pied de long de meſme groſſeur, au bout de laquelle on attache vne liure; & que celle d'vn pied de long double en groſſeur, à laquelle on attache le poids de deux liures, fait auſſi le meſme ſon: d'où l'on peut conclure les ſons que feront toutes ſortes de poids comparez à toutes ſortes de longueurs & de groſſeurs des chordes, ſuiuant les raiſons que nous auons expliqué ailleurs.

Or il faut vn poids quadruple pour mettre la chorde double en longueur à l'vniſſon, parce que la chorde double en longueur a deux choſes qu'il faut recompenſer, à ſçauoir la double longueur, & le double air qui eſt frappé. Or il faut vn poids double pour recompenſer le double air, & puis vn poids double pour recompenſer la double longueur, par conſequent il faut vn poids quadruple pour la compenſation de l'vn & de l'autre.





Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais il n'y a que la groſſeur de la chorde qu'il faille recompenſer en celle qui eſt ſeulement double en groſſeur, c'eſt pourquoy il faut ſeulement doubler la force : par où il appert qu'il faut vne grande force pour ſurmonter l'extenſion ou la longueur par la tenſion ; or la chorde double en groſſeur n'a point d'autre extenſion que la ſous-double, par conſequent il ne faut point de force pour recompenſer ſon extenſion par la tenſion ; & bien que l'on puiſſe dire que ſa double groſſeur a beſoin d'vn double poids, & que l'air qui l'enuironne, & qu'elle frappe, deuroit auſſi eſtre ſurmonté par vn autre poids, neantmoins le concaue de l'air frappé par la chorde double en longueur, eſt plus grand que le concaue de l'air frappé par la double en groſſeur : car ces deux concaues d'air ſont des cylindres concaues, comme les chordes ſont cylindres ſolides, qui frappent la ſurface concaue de l'air auec leurs ſurfaces conuexes.

Or les baſes, & les hauteurs des cylindres eſgaux ſont reciproques ; & les cylindres, dont les baſes & les hauteurs ſont reciproques, ſont eſgaux, par la quinzieſme Propoſition du 12. par conſequent le concaue de l'air frappé par la chorde double en groſſeur, n'eſt pas eſgal au concaue de l'air frappé par la chorde double en longueur, puis que le diametre du cylindre double en groſſeur n'eſt pas double du diametre du cylindre double en longueur, car les ſurfaces des cylindres ſont comme les diametres de leurs baſes. Neantmoins il faut, ce ſemble, conclure que l'air frappé doit eſtre ſeulement conſideré ſelon la longueur de l'axe, & non ſelon la groſſeur du cylindre, ce qui ſe doit entendre lors qu'il n'eſt pas renfermé dans vn tuyau, & qu'il eſt libre, comme quand il eſt frappé par vne chorde : mais ie parleray encore de cette difficulté à la fin de cette Propoſition ; c'eſt pourquoy ie viens à la ſeconde partie qui parle de l'eſgale tenſion des chordes, dont ie traiteray par raiſons, & par experiences. Il ſemble donc premierement que l'Vniſſon nous donne ſeulement vne eſgale tenſion, quand les chordes tenduës ſont eſgales en matiere, en longueur, & en groſſeur, car ſi la chorde eſt plus longue, ou plus groſſe, elle doit eſtre tenduë plus fort que la plus courte, ou la plus deliee, pour faire l'Vniſſon auec elle, ce qui arriue pareillement à la voix de l'homme, car la Baſſe ſe force dauantage pour chanter à l'vniſſon du Superius, que pour chanter à l'vniſſon d'vne autre Baſſe.

Or l'experience fait voir que la chorde double en longueur tiree par quatre forces, eſt beaucoup plus tenduë que la ſous-double tiree par deux forces : car le milieu de celle-là eſt plus dur, & plie plus difficilement que le milieu de celle-cy, & neantmoins celuy-là deuroit plier plus facilement, & eſtre plus mol, ſi la chorde double en longueur auoit ſeulement vne eſgale tenſion.

Quant à la chorde double en groſſeur, i'y trouue plus de difficulté, car l'experience ne fait pas voir ſi euidemment qu'elle ſoit eſgallement ou ineſgallement tenduë par deux forces, quand la ſous-double en groſſeur eſt tenduë par vne force, quoy qu'il faille, ce ſemble, conclure pour l'eſgale tenſion, non ſeulement parce qu'elles ſont à l'vniſſon, mais parce que la double en groſſeur reſiſte doublement à la force, de maniere que l'vniſſon monſtre l'eſgale tenſion, non ſeulement entre les chordes eſgales en toutes choſes, mais auſſi entre les chordes ineſgales en groſſeur, pourueu qu'elles ſoient eſgales en longueur.

I'ay experimenté que le milieu de la chorde double en groſſeur tendüe auec vn poids eſgal, eſt beaucoup plus dur, & plus fort, & reſiſte dauantage que le milieu de la ſous-double, & que pour les rendre d'vne eſgale reſiſtance, il faut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à peu pres tendre la ſous-double par deux forces, quand la double eſt tendüe par vne force, car le meſme poids ſuſpendu au milieu des deux, fait baiſſer ces deux milieux eſgalement, ou peu s'en faut ; & quand on ſuſpend vn poids double à la double chorde, il faut vn double poids pour la faire ployer autant que la ſous-double : Enfin, lors qu'elles ſont tenduës par vn poids eſgal, il faut vn poids ſeſquialtere pour faire ployer la double en groſſeur autant que la ſous-double ; ce qui monſtre euidemment que l'on ne doit pas iuger de l'eſgalité de la tenſion par l'eſgalité de la dureté de la chorde, ny par la difficulté que l'on trouue à la faire ployer.

Quant à la reſiſtance, ou dureté des chordes d'eſgale groſſeur, & doubles en longueur, i'ay experimenté qu'il faut vne double force pour ployer, ou faire baiſſer le milieu de la ſous-double autant que le milieu de la double, quand elles ſont tenduës auec des poids eſgaux, comme l'on voit ſur le monochorde : car la chorde double en longueur qui fait l'Octaue en bas auec la ſous-double, ploye eſgalement ſur le milieu auec vn poids ſous-double.

Or ces deux chordes ſont eſgalement tendües auec vne meſme cheuille, par conſequent il faut conclure que la raiſon de la moleſſe, ou de la dureté des chordes ineſgales en longueur, ſuit la raiſon inuerſe de leurs longueurs : car la double en longueur eſt ſous-double en dureté, & la ſous-double en longueur eſt double en dureté, & en reſiſtance. D'où l'on peut, ce ſemble, conclure que la chorde double en longueur eſtant tendüe auec vne double force, a meſme tenſion que la chorde ſous-double tendüe auec vne force ſous-double. I'ay dit, ce ſemble, d'autant qu'elle reſiſte eſgalement par le milieu ; mais il ſemble d'autre coſté qu'elle n'ait pas vne eſgale tenſion, d'autant que comme elle eſt deux fois plus longue, elle doit ceder deux fois plus facilement par le milieu, encore qu'elle ait vne eſgale tenſion ; ce que l'on peut confirmer par les chables, qui cedent & ſe courbent d'autant plus aiſément par le milieu, qu'ils ſont plus longs, encore qu'ils ſoient tendus auſſi fort que les plus courts.

Il faut encore remarquer que quatre liures ſuſpendües à la double en longueur, qui la mettent à l'Vniſſon auec la ſous-double tendüe par vne liure, la rendent ſi dure & ſi forte par le milieu, qu'il faut vne double force, ou vn poids double pour la faire autant ployer & deſcendre, comme l'on fait deſcendre le milieu de la ſous-double : par où l'on peut trouuer les raiſons, que les longueurs, les duretez, ou les reſiſtances, les poids, & les ſons ont les vns auec les autres : car la double en longueur tendüe auec meſme poids, eſt ſous-double en dureté, & rend vn ſon double en grauité du ſon de la chorde ſous-double.

Neantmoins il faut conclure que la chorde double en longueur eſt eſgalement tendüe par vn meſme poids, car ſi l'on prend la chorde d'vn monochorde, & que l'on la diuiſe auec le cheualet par le milieu, elle ne reçoit nulle tenſion nouuelle, ſuppoſé que le cheualet ne la hauſſe point, & qu'il la touche ſeulement ; Il faut donc que la moitié, & chaque partie de la chorde ſoit eſgalement tendüe par vn meſme poids, d'abondant le meſme poids qui rompt la chorde ſous-double en longueur, rompt pareillement la double, quadruple, &c. ce qui teſmoigne que le meſme poids la tend eſgalement, quelque longueur qu'elle puiſſe auoir. A quoy l'on peut adiouſter qu'il faut vn poids quadruple pour mettre la chorde double en longueur à l'Vniſſon, d'autant qu'il y a trois choſes qui ſeruent eſgalement pour produire le ſon, à ſçauoir la grandeur du corps, ſon mouuement, & ſa tenſion. Or la chorde double en longueur a vn plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grand mouuement que la ſous-double, qui eſt quatre fois plus laſche, & moins tendüe ; & puis la plus grande tenſion eſt oppoſee à la plus grande longueur, & au plus grand mouuement, car elle rend le ſon plus aigu, au lieu que la plus grande longueur & la plus grande agitation le rendent plus graue ; Il faut donc pour mettre ces deux chordes à l'Vniſſon, que la grandeur de la tenſion recompenſe la grandeur, & l'agitation de la chorde : par conſequent il faut multiplier la grandeur de la chorde par la grandeur de la tenſion, c'eſt à dire deux par deux, qui donne quatre, c'eſt à dire le poids quadruple, lequel eſt neceſſaire pour mettre les chordes doubles en longueur à l'Vniſſon.

Il eſt facile de trouuer les meſmes raiſons des poids pour les autres chordes, car ſi la chorde eſt triple en longueur il faut que le poids ſoit neuf fois plus grand pour la mettre à l'Vniſſon auec la ſous-triple ; & ſi les chordes ſont ſeſquialteres, ou ſeſquiquartes, &c. il faut que leurs poids ayent la raiſon de quatre à neuf, & de neuf à ſeize, c'eſt à dire double ſeſquiquarte, & ſur ſept partiſſante neuf, &c.

Or puis qu'il ne faut qu'vn poids double pour mettre la chorde double en groſſeur à l'Vniſſon, & par conſequent qu'vne double tenſion, la diuiſion, ou l'vnion des parties n'apporte nulle difference à l'aigu, ou à la grauité des ſons, car deux, ou quatre chordes ſous-doubles en groſſeur, & eſgales en longueur ſeront touſiours miſes à l'Vniſſon par vn poids double, ou quadruple, ou par vn poids qui ſoit autant de fois multiplié comme les chordes, de maniere qu'il faut touſiours vn poids eſgal, ſoit que l'on conſidere les chordes diuiſees, ou cõiointes & vnies; ce que l'on peut cõfirmer par des chordes de meſme matiere, & de meſme longueur, mais de poids ineſgal : car bien que l'on ne cognoiſſe pas leurs groſſeurs, on les ſçaura en leur attachant des poids ineſgaux, ſelon la raiſon de ladite ineſgalité: par exemple, ſi l'vne des chordes peſe trois grains, & l'autre deux, il faudra trois liures pour faire que celle qui peſe trois grains, ſoit à l'Vniſſon de celle qui peſe deux grains, quand elle eſt tendüe par deux liures.

Quant à l'agitation des chordes doubles en groſſeur, elle eſt fort peu differente, car l'air qui enuironne la ſurface de la chorde double en groſſeur, dans lequel le ſon eſt produit, n'eſt gueres plus grand que l'air qui enuironne la ſurface de la ſous-double; mais l'air qui enuironne la chorde double en longueur, eſt double de celuy qui enuironne la ſous-double : Neantmoins ie trouue par experience qu'il faut que le poids ſoit vn peu plus que quadruple, pour mettre la chorde double en longueur à l'Vniſſon, comme i'ay dit dans la treizieſme Propoſition.

Car ſuppoſé que la ſous-double en longueur ſoit tendüe par vne liure de ſeize onces, il faut quatre liures pour mettre la double en longueur à l'Vniſſon, & outre cela quatre onces, qui ſont le quart de la liure, ou $\frac{1}{16}$ de quatre liures : & ſi la chorde tendüe par vne liure eſt hauſſee iuſques à la Quinte, il faut deux liures & ſix onces, au lieu qu'il ne faudroit que deux liures $\frac{1}{4}$, qui ſont en raiſon double ſeſquiquarte auec vne liure : de maniere qu'il faut augmenter le poids de deux onces, qui ſont $\frac{1}{8}$ de liure.

D'où l'on peut conclure quel poids eſt neceſſaire pour mettre toutes ſortes de chordes, de quelque groſſeur ou longueur qu'elles puiſſent eſtre, à l'Vniſſon de quelque autre chorde, dont l'on cognoiſtra la quantité, mais i'ay deſia expliqué pluſieurs choſes dans les Propoſitions precedentes qui ſatisfont à

cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette difficulté; & l'on trouuera plusieurs autres remarques dans la premiere Proposition pour l'esgale tension des chordes, sans qu'il soit besoin de les repeter icy.

PROPOSITION XVI

Determiner quelle est la force des chordes, & des autres cylindres paralleles à l'Horizon, quelle raison il y a de leurs longueurs à leurs forces, & quelle est la difference de leurs forces considerees selon les dispositions differentes que les cylindres ou les parallelepipedes peuuent receuoir.

IL faut premierement remarquer que la chorde perpendiculaire porte plus pesant, que quand elle est parallele à l'Horizon: car la chorde de cuiure, qui porte neuf liures penduës à l'vne de ses extremitez auant qu'elle rompe, n'en porte que six au milieu, quand elle est tenduë horizontalement: c'est à dire qu'estant parallele à l'Horison, elle porte vn poids sous-sesquialtere du poids qu'elle porte estant perpendiculaire, ou tenduë de haut en bas: ceux qui prendront la peine de faire d'autres experiences, verront s'il en arriuera autrement, & si les chordes porteront quelquefois autant, ou plus estant horizantales, que quand elles sont perpendiculaires.

Or il est tres-difficile de trouuer la force des chordes & des autres cylindres de bois, ou d'autre matiere, lors qu'on les estend horizontalement, particulierement quand on tire les cylindres de bois par les deux extremitez: car quant aux chordes, la mesme force qui les rompt en les tirant de haut en bas, ou de bas en haut, les rompt aussi en les tirant horizontalement, soit que l'on les tire par vn seul bout, ou par les deux extremitez.

Or bien qu'il semble que l'on aye plus de peine à rompre vne chorde courte, qu'vne longue, cela arriue peut estre seulement, parce que l'on n'applique pas vne esgale force à la longue, ou que l'on luy donne vn plus grand branle ou mouuement. Mais quant aux cylindres, ou parallelepipedes de bois, il est difficile de determiner quelle force il faut pour les rompre.

Or ie considere trois ou quatre sortes de dispositions aux colomnes ou bastons; en premier lieu, lors que l'on les tire par les deux extremitez, ou que l'on suspend vn poids à l'vn des bouts, l'autre bout estant attaché en haut. Secondement, quand l'on attache vn poids au milieu, le baston estant parallele à l'Horizon, & soustenu par les deux bouts. Troisiesmement, lors qu'il est planté sur la terre, ou sur quelque pilastre, comme sont ordinairement les colomnes. Quatriesmement, l'on peut considerer que ces cylindres estendus horizontalement peuuent estre rompus par vn poids qui n'a point de mouuement, mais seulement sa pesanteur, & que l'on attache tout doucement au milieu, ou par vn poids qui tombe de haut à plomb sur le milieu de la chorde, ou du cylindre, & qui represente vn coup de marteau dont l'on frapperoit sur ledit milieu.

L'experience fait voir qu'vne demie liure qui tombe d'vn pied & demy de haut sur la chorde de laton, qui est rompuë par six liures suspenduës au milieu, fait autant que les six liures, car elle rompt la mesme chorde: mais elle ne la peut rompre si elle tombe seulement d'vn pied de haut: elle rompt semblablement la chorde qui rompt auec neuf liures, quand elle est perpendiculaire, & cette mesme chorde est rompuë par vne liure qui tombe d'vn demy pied de haut, laquelle par consequent a la mesme force qu'vne demie liure qui tombe

voyez la 16 prop. du 8e Liure des instrumens, & la 19 du 3. & liure 2 d'Galyleo, où il dit qu'vn cylindre se rompt par son propre poids, si estendu de la longueur qu'il faut pour auant que le poids qui la rompt. voyez les opinions du 2 article de son premier discours.

Il dit que la resistance des cylindres est triple de la resistance des diametres de leurs bases, & partant qu'vn baston sera double à grosser & plus qu'il ne faut pour la rompre

Donc puisque la chorde de laton, dont le diametre de la base a 1/2 de ligne rompt par la force de 18 liures, le cylindre de chesne qui a 6 fois plus de diametre rompra seulement auec 1343628 liures.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de trois fois plus haut. L'on peut encore experimenter ſi demie liure, qui tombe de deux fois auſſi haut, fait autant d'effet qu'vne liure; ou ſi vne liure qui tombe de demy pied, ou de trois pouces de haut, peut rompre autant comme neuf liures, ce qui eſt quelquefois arriué dans les experiences que i'en ay faites. D'abondant il faut experimenter ſi vne liure, qui par exemple, a la force de dix liures, quand elle tombe d'vn demy pied de haut, a la force de cent liures quand elle tombe de cinq pieds de haut, ſi la force augmente touſiours ſuiuant la raiſon des hauteurs dont elle tombe, & s'il faut abbaiſſer le moindre poids, ſuiuant la raiſon de ſa diminution, par exemple, ſi l'on prend la ſeizieſme partie d'vne liure, c'eſt à dire vne once, à ſçauoir ſi elle aura vne eſgale force pour rompre en tombant de huict pieds de haut, ce que rompt la liure qui tombe d'vn demy pied de haut.

Il faut auſſi conſiderer ſi le poids qui rompt la chorde ſans mouuement, fait autant de mal porté ſur la teſte ou ſur quelqu'autre partie du corps, ou fait vn pareil effet ſur vn coin de fer mis ſur vne fente de bois, ou ſur vn pieu mis ſur la terre, ou ſur quelqu'autre matiere, dans laquelle il entre, comme fait le poids qui eſt beaucoup moindre, mais qui a la meſme force, à raiſon de ſon mouuement ioint à ſa peſanteur, l'experience fait voir le contraire: car dix liures miſes ſur la teſte, ne font pas tant de mal ny tant d'effet comme vne liure qui tombe de la hauteur d'vn pied, ou d'vn demy pied, ou meſme de deux ou trois pouces ſur la teſte.

Il faudroit encore experimenter ſi quatre onces, qui tombent de quatre pieds & demy de haut, font autant d'effet comme huict onces qui tombent de deux ou trois pieds de haut: car ſuppoſé que huict onces, qui tombent d'vn pied & demy de haut, rompent la chorde qui ſe rompt par vne liure qui tombe de demy pied de haut; il faudroit, ſi l'on garde la meſme raiſon, que quatre onces tombaſſent de trois fois auſſi haut que huict onces, à ſçauoir de quatre pieds & demy, pour faire le meſme effet, & que deux onces tombaſſent de trois fois auſſi haut, c'eſt à dire de treize pieds & demy, & vne once de quatre pieds & demy de haut, &c.

Mais auant que de rechercher la raiſon de cette progreſſion, il faut voir ſi la meſme choſe arriue aux cylindres, & aux parallelepipedes de bois, qui doiuent porter des fardeaux d'autant plus grands qu'ils ſont plus courts, quand ils ſont diſpoſez horizontalement, ce qui n'arriue pas aux chordes de cuiure, ou d'autre matiere, car le meſme poids eſtant attaché & ſuſpendu par le milieu, ou tombant de meſme hauteur ſur le milieu de la chorde, ou la tirant par ſon extremité lors qu'elle eſt perpendiculaire, la rompt touſiours auſſi bien quand elle eſt courte que quand elle eſt longue, & iamais elle ne ſe rompt par le milieu, mais touſiours par vne de ſes extremitez.

Quant aux parallelepipedes, ou morceaux de bois quarré, ils ne rompent pas ſi facilement que les chordes, quand ils ſont plus courts, quoy qu'il ſoit difficile de trouuer quelle raiſon il y a de leurs differentes longueurs auec leurs forces ou leurs reſiſtances: car i'en ay rencontré qui rompent auſſi facilement eſtant ſous-doubles, que quand ils ſont doubles, ou quadruples: ce qui vient peut eſtre du defaut de la matiere. Il ſemble neantmoins que leur reſiſtance doit garder la raiſon inuerſe de leurs longueurs, c'eſt à dire qu'il faut autant augmenter le poids, ou la force, comme l'on diminuë la longueur: de ſorte que ſi le baſton long d'vn pied porte huict liures, il doit porter ſeize liures eſtant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

long de demy pied; trente-deux eſtant long de trois pouces; ſoixante-quatre liures eſtant long d'vn pouce & demy, & ainſi conſequemment.

Or ie parle icy du bois qui eſt à droit-fil; l'on peut experimenter la meſme choſe ſur le bois diſpoſé en biais, ou à contre-fil, afin de remarquer s'il garde les meſmes raiſons, & de combien il eſt plus foible en ce ſens, que quand il eſt à droit-fil.

Quant aux baſtons, ou cylindres qui ſont debout, c'eſt à dire qui ſont eſleuez perpendiculairement, comme les colomnes, il faudroit les charger de telle maniere que le centre de grauité du fardeau portaſt ſur le milieu du bout du baſton, ou de la colomne, mais l'on croit que le baſton ne rompra iamais, & qu'il ſe froiſſera pluſtoſt, ſi ce n'eſt qu'il r'entre en ſoy-meſme par penetration, ce qui ne ſe peut faire naturellement. L'on peut pour le moins remarquer combien le baſton, ou la colomne, qui n'eſt pas de droit-fil, c'eſt à dire qui n'a pas ſes fibres diſpoſees en long, ſe froiſſe pluſtoſt & plus facilement que quand elle eſt de droit-fil, ce que l'on ne peut experimenter ſur les chordes, d'autant qu'elles n'ont pas aſſez de force, ou de corps pour reſiſter, quand elles ſont perpendiculaires.

Mais ie reuiens à la force des chordes, & des poids qui les rompent, la chorde de cuiure, qui porte neuf liures, eſtant tenduë de haut en bas, & qui porte ſix ou ſept liures eſtant tenduë horizontalement & ayant la dixieſme partie d'vne ligne en ſon diametre ou enuiron, eſt rompuë par vne liure qui tombe deſſus de demy pied de haut, & par vne demie liure qui tombe d'vn pied & demy de haut, & d'vn quart de liure, qui tombe de quatre pieds & demy de haut: par conſequent la raiſon des poids ne ſuit pas la raiſon des hauteurs: car il faudroit que demie liure, qui tombe d'vn pied de haut, fiſt le meſme effet que la liure qui tombe d'vn demy pied de haut. Il faudroit voir quel poids peut rompre la chorde en tombant d'vn pied de haut, ſuppoſé que la liure la rompe en tombant d'vn demy pied de haut, & la demie liure d'vn pied & demy de haut: & determiner quel poids rompt la chorde deux fois auſſi groſſe en tombant d'vn demy pied, ou d'vn pied de haut, & pourquoy la chorde tenduë parallele à l'Horiſon, ne porte que ſix ou ſept liures, puis qu'elle porte huict ou neuf liures, quand elle eſt tenduë de haut en bas, & qu'vne liure qui tombe de meſme hauteur les rompt eſgalement: de maniere que la force de la chorde tenduë perpendiculairement eſt ſeſquialtere de la force de la meſme chorde tenduë horizontalement, au milieu de laquelle l'on attache le poids, quoy que la force des chordes ſoit eſgale, quand l'on conſidere le poids qui les rompt en tombant de haut.

Quant aux colomnes que l'on aſſied perpendiculairement, il eſt fort difficile de trouuer des poids aſſez grands pour les charger, iuſques à ce qu'elles ſe froiſſent & s'eſcraſent, & de faire que le centre de grauité des poids ſoit mis à plomb ſur le milieu du bout de la colomne, à quoy l'on peut neantmoins remedier auec des preſſes de fer, comme ſont les eſtaux des Serruriers, car les petits cylindres ou morceaux de bois eſtant mis entre les deux bras, ou mors de l'eſtau, l'on peut tourner la maniuelle en les preſſant iuſques à ce qu'ils ſoient froiſſez, applatis, & rompus.

Mais il eſt tres-difficile de faire vn cylindre ou parallelepipede de bois qui ſoit d'vne eſgale force en toutes ſes parties, car bien qu'il ſoit d'vn meſme fil, neantmoins le bout qui aura eſté plus prés de la racine de l'arbre, ſera plus fort,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

encore qu'il ſoit de meſme groſſeur que celuy qui eſtoit vers les branches: c'eſt pourquoy il faudroit que la piece de bois allaſt en diminuant depuis l'vn de ſes bouts iuſques à l'autre, ſuiuant la meſme raiſon ſelon laquelle il eſt plus fort vers la racine: mais cette raiſon n'eſtant pas cogneuë l'on ne peut obſeruer cette diminution; & peut eſtre que la force de l'arbre, ou du baſton couppé ſelon la longueur de l'arbre, ſuit quelque proportion ou progreſſion Geometrique en ſa diminution, ce qu'il faudroit auparauant determiner.

D'abondant l'on peut conſiderer les cylindres de bois, non ſeulement quād ils ſont coupez de droit-fil, mais auſſi quand on les taille de trauers, & horizontalement, & voir combien ceux-là ſont plus forts que ceux-cy, ſoit quand on les met perpendiculaires, ou paralleles à l'Horiſon. Or les cylindres peuuent eſtre taillez en pluſieurs manieres: car l'on peut coupper le bois ſuiuant les diametres des cercles qui paroiſſent ſur la coupe du bois, ou à trauers les diametres en coupant les cercles en ſegments deſdits cercles; ce que l'on peut aiſément s'imaginer en ſe repreſentant la ſurface du trone d'vn arbre couppé, ſur lequel les cercles font voir le nouueau bois que l'arbre fait chaque annee: car quelques-vns croyent que l'arbre a autant de cercles que d'annees: il faut encore voir ſi le bois coupé horizontalement a ſes parties d'autant plus foibles, que leurs cercles s'eſloignent dauantage du cercle de l'arbre, & s'approchent dauantage de la partie que l'on appelle aubié, laquelle eſt la plus foible, & la plus mole de toutes. Or ces cercles, & leurs diametres ne paroiſſent pas eſgalement ſur toutes ſortes d'arbres, c'eſt pourquoy il faudroit choiſir les eſpeces de bois qui ont leurs cercles plus diſtincts & plus manifeſtes, afin de voir ſi le cylindre eſt plus fort quand il eſt coupé ſelon la longueur des diametres, ou à trauers les diametres: & ſi la partie ſeptentrionale eſt plus foible ou plus forte que la meridionale, & de combien l'vne eſt plus forte que l'autre.

Si l'on obſerue toutes ces particularitez, l'on trouuera la raiſon qui eſt entre la force du bois debout, & de trauers; & apres auoir fait l'experience ſur le noyer, le cormier, & les autres eſpeces de bois, l'on verra ſi les forces du bois de ſapin, ou de cheſne pris à fil droit, & de biais, gardent la meſme raiſon que les autres eſpeces de bois. I'ay experimenté que le bois de ſapin de meſme grandeur eſtant de droit-fil, porte vingt fois autant ou plus, que quand il eſt de trauers. Or auant que de finir cette Propoſition, il n'eſt pas hors de propos de conſiderer la force des preſſes, encore qu'elle ſoit beaucoup plus foible que la force des coups de marteaux, & des poids qui tombent d'en haut: car vn homme n'eſt pas aſſez fort pour froiſſer & applatir vn cylindre de fer de la groſſeur de deux ou trois lignes, auec les plus forts eſtaux qu'ayent les Serruriers, encore qu'ils applatiſſent le meſme cylindre d'vn ſeul coup de marteau; mais la force d'vn coup d'artillerie eſt encore plus grande que les coups de marteaux: A quoy l'on peut rapporter la force du tonnerre, & des mines qui iettent les tours par terre, & font ſauter & creuer les montagnes; car ces forces eſpouuentables viennent de la meſme cauſe que la force des coups de marteau, à ſçauoir du mouuement & de la preſſion de l'air, dont la plus grande viteſſe eſt cauſe de la plus grande force.

COROLLAIRE I.

Ie laiſſe icy mille autres conſiderations, afin d'expliquer briefuement la force

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la presse, dont ie suppose que la maniuelle ait deux pieds de long depuis le centre de la viz iusques au point, où l'on applique la main, afin que chaque tour qu'elle fait contienne vingt-quatre pouces ; si la main a la force de deux cens liures, elle pressera aussi fort ce qui sera dissous comme si elle estoit chargee d'vn poids de quatre mil quatre cens liures : Or la force de la presse sera d'autant plus grande, que sa maniuelle sera plus longue ; par exemple, si elle a sept pieds de long, la presse aura la force de cinquante-deux mil huict cens liures : car le semidiametre estant de sept pieds, il fait vingt-deux pieds, c'est à dire deux cens soixante-quatre pouces à chaque tour : Or deux cens soixante-quatre multipliez par deux cens, donnent cinquante-deux mil huict cens, & monstrent qu'vn homme ayant la force de deux cens liures, violente aussi fort tout seul ce qui est sous la presse, comme feroient deux cens soixante-quatre hommes sans la presse : car si chaque homme à deux cens liures de force, deux cens soixante-quatre auront autant de force pour presser comme cinquante-deux mil huict cens.

L'on peut aussi par ce mesme moyen determiner la force du vieil brequin des forets, & des autres instrumens dont on se sert pour percer, car ils percent d'autant plus facilement, que le circuit de leurs manches est plus grand : par exemple, si le fer du vieil brequin, ou du terriere est large d'vne ligne, & que son manche face deux pieds à chaque tour, c'est à dire deux cens quatre-vingts-huict lignes, vn homme fera tout seul, par le moyen du vieil brequin, autant que deux cens quatre-vingts-huict hommes qui n'vsent pas de cet instrument.

Mais la raison de la force de cet instrument, & de plusieurs autres se peut tirer du Traité des Mechaniques qui est à la fin de ce liure.

COROLLAIRE II.

Si l'on se souuient de la raison selon laquelle les poids tombent vers le centre de la terre, dont nous auons parlé dans la premiere Proposition du second liure : & que leurs effets doiuent estre d'autant plus grands qu'ils vont plus viste, il est aisé de conclure de quelle hauteur ils doiuent tomber pour faire l'effet desiré : par exemple, puis que le poids estant tombé de 4 pieds de haut n'a qu'vn degré de viteſſe au premier pied ; il en a trois à la fin du quatrieſme pied, parce qu'il fait trois fois autant de chemin, & conſequemment il va trois fois aussi viste au second moment de sa cheute comme au premier, & cinq fois aussi viste au troisieſme qu'audit premier ; c'est pourquoy il doit rompre vne chorde cinq fois plus forte par sa cheute de 9 pieds que par celle d'vn pied, & vne chorde trois fois plus forte, tombant de quatre pieds, qu'en tombant seulement d'vn pied de haut. Ce que l'on peut appliquer aux pieux que l'on enfonce en terre, & à toutes les reſiſtances qui peuuent estre surmontees. Mais i'ay expliqué ces viteſſes si clairement & en tant de manieres dans le second liure, qu'il n'est pas à propos d'en dire icy autre choſe : ioint que i'ay touché cette force des poids dans la cinquieſme Proposition dudit liure, laquelle fait voir plusieurs vtilitez qui se peuuent tirer de la viteſſe des cheutes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVII

La grauité des ſons eſt d'autant plus grande que les corps d'où ils viennent ſont moins caſſans, & que leurs parties ſont mieux liees, & mieux vnies les vnes aux autres, pourueu qu'il n'y ait point d'autre empeſchement. Où l'on voit beaucoup de choſes touchant les Principes de Chymie.

L'Experience fait voir la verité de cette Propoſition dans toutes ſortes de corps, car le bois ſec, qui a perdu ſon humidité, ſonne plus haut que celuy qui eſt vert; & ceux qui ont les mains ſeiches font vn bruit plus eſclatant en les frappant l'vne auec l'autre, que ceux qui les ont humides: l'or, l'argent, le plomb, & le mercure rendent vn ſon plus graue, & plus ſourd que le fer, le cuiure, ou le metal de cloche, parce que les parties de l'or, de l'argent, & du plomb ſont mieux vnies que les parties des autres metaux, à raiſon de la grande quantité de vif argent, qui ſe trouue en ceux-là, & du peu qui ſe rencontre en ceux-cy. Quelques-vns croyent que la grauité du ſon depend de la quantité du mercure qui ſe rencontre dans les corps ſonans: ce que les Chymiſtes doiuent conſiderer, afin de ſçauoir pourquoy vn corps ſonne plus aigu que l'autre, & ſi cela procede de la plus grande quantité du ſel fixe, ou volatil, du ſoufre, ou du mercure, qui ſe rencontre dans le corps, ou de la multitude des pores, & des differentes parties de l'air, qui ſont meſlees dans le corps. La meſme ſpeculation ſeruira pour trouuer d'où viennent la dureté & la peſanteur de chaque corps, & pour ſçauoir ce qui rend les pierres, le metal, ou le bois plus caſſans, plus friables, & plus aigres les vns que les autres.

Quelques-vns tiennent que le metal, qui a plus grande quantité de ſouffre pierreux, comme le fer, & le cuiure, a le ſon plus aigu, & conſequemment que l'or rend le ſon plus graue & plus ſourd que les autres metaux, parce qu'il n'a point de ſoufre pierreux qu'en puiſſance. D'où il s'enſuit que plus vn metal a de vif argent, & moins de ſoufre pierreux ou fixe, & plus il eſt peſant; d'où ils concluent que l'airain a le ſon plus aigu que le cuiure, d'autant que l'on meſle deux parties de calamine ſur trois parties de cuiure rouge, afin de faire le leton; laquelle calamine a quantité de ſoufre pierreux, qu'elle adiouſte à celuy du cuiure, que l'on appelle cuiure franc, ou roſette.

Il faut donc voir ſelon ces Principes, ſi chaque metal a le ſon d'autant plus aigu, qu'il a plus grande quantité de ſoufre, & ſi la grauité des ſons a meſme raiſon que le vif argent, & le poids qu'ils contiennent. Mais pour entendre cette raiſon qui ſe tire des Principes de la Chymie, il faut ſuppoſer que chaque mixte eſt compoſé de trois Principes, que l'on appelle *ſel*, *ſoufre*, & *mercure*, auſquels l'on peut adiouſter l'eau & la terre, afin d'auoir cinq Principes, dont l'eau ou le phlegme eſt le premier, d'autant qu'il eſt le plus volatil, & cõſequemment moins interieur au mixte. Le ſecond eſt appellé *eſprit*, d'autant qu'il eſt le plus penetrant, & le plus volatil, & eſt recogneu par ſon acidité. Le troiſieſme eſt le *ſoufre*, ou *l'huyle*, qui eſt plus fixe que les deux precedens, mais plus volatil que les deux autres; il eſt touſiours inflammable, ſi ce n'eſt qu'il ſoit fixe & vni inſeparablement auec tous les autres elemens, par vne longue depuration & coction en la cõpoſition du mixte, comme il eſt dans l'or. Le quatrieſme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Principe eſt le *ſel*, qui eſt cauſtique, & plus fixe que les trois precedens. Le cinquieſme eſt la *terre*, dont la nature eſt d'eſtre ſeiche : Les Chymiſtes diſent que l'eau ou le phlegme n'eſt ny chaud ny froid, & qu'il eſt ſuſceptible de ces deux qualitez, ſelon que l'air dans lequel il ſe trouue, eſt chaud ou froid.

A quoy ils adiouſtent que l'eau eſt touſiours humide, plus peſante que la terre, & plus legere que l'eſprit, ou le ſel. Le ſoufre, qui fait les ſons aigus, eſt touſiours chaud de ſa nature, & le plus leger de tous les elemens ; il eſt cauſe de la diuerſité des odeurs & des couleurs aux mixtes, particulieremẽt quand il eſt fixe : & ſelon qu'il eſt fixe ou volatil, parfait, ou imparfait, diaphane ou opaque, il forme les metaux parfaits ou imparfaits, les pierres precieuſes, ou les autres mixtes. Il paroiſt ſous la forme d'huyle dans les plantes, & ſous la forme de greſſe dans les animaux. Enfin l'eſpit de vie, l'humide radical, & le baume de la nature, qui ſe rencontre aux mineraux, vegetaux, & animaux, eſt attaché à ce ſoufre : c'eſt pourquoy leur nature eſt plus ou moins vigoureuſe & dure ſelon la nature, qualité & excellence du ſoufre qu'ils ont ; & quand il s'en ſepare, les mixtes ſe corrompent, les metaux perdent leur malleation, les pierres precieuſes leur luſtre, les plantes leur vegetation, & les animaux leur vie : d'où l'on peut conclure que le ſon le plus aigu vient du meſme Principe que la principale vigueur de chaque choſe.

Le ſel eſt chaud, le plus peſant, le moins poreux, & le plus compact de tous les autres Principes. Or il y a trois ſortes de ſels, à ſçauoir le mineral, le vegetal, & l'animal. Le premier paroiſt ſous la forme de vitriol & d'alun : Le ſecond ſous la forme de l'alkali : & le troiſieſme en forme de ſel marin : dont chacun eſt fixe, volatil, ou commun. Le premier eſt analogue au ſel marin : Le ſecond au ſel harmoniac ; & le troiſieſme au ſalpeſtre. Ces trois ſels donnent les diuerſes ſaueurs, les congelations, & les ſoliditez aux corps ; & lors que l'on les ſepare des corps, le ſel fixe prend la figure quaree, le ſalpeſtre prend celle du cone, & l'harmonic celle de filamens : L'eſprit eſt vn corps liquide, que l'on appelle mercure dans les mineraux, & humide ſubtil dans les plantes, & dans les animaux : & ne differe dans tous les corps que par le meſlange de l'huyleux, ou du ſalé, auſquels il ſert de matiere & d'aliment ; mais il n'eſt pas fluide dans les corps, s'il ne predomine : car il eſt arreſté par le ſoufre & par le ſel. Il donne la diaphanité & le poids aux corps, & les rend lucides.

Or quand ces trois Principes, à ſçauoir le ſel, le ſoufre, & le mercure, ſont reunis inſeparablement, apres auoir rejetté l'eau & la terre, qui eſt la plus ſeiche de tous les autres Principes, & la plus legere (excepté l'huyle) & qui n'eſt chaude ny froide que par accident, il ſe forme vne medecine vniuerſelle, qu'ils appellent Panacee, d'autant que quand elle eſt meſlee auec les purgatifs, ou les reſtringents, elle augmente leurs vertus.

Ils croyent qu'Ariſtote a conneu ces trois Principes, quand il a parlé de la chaleur celeſte, du Principe vital, de l'eſprit, & de l'eſſence de chaque choſe ; & que Platon les a appellé vertu ſeminaire ; quelques-vns les nomment Principes ſimples de ſemence. Paracelſe les appelle *l'ame du monde, baulme, momie, aſtre, quinte eſſence, elixir, cinquieſme element, matiere chryſtalline, humidité radicale, ou primigenie, ſoufre vital, matiere premiere, chaleur, meliſſe, &c.* Ceux qui ſe font appeller Cabaliſtes ont nommé le ſel, *matiere premiere*, laquelle eſt onctueuſe, glutineuſe, tenace, fixe, & permanente : le ſel tres-pur fait de terre & d'eau, le poinct ſubſtantiel qui s'eſpand par toutes les parties de la ſubſtance, comme le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

point Mathematique par tout où ſe trouue la quantité: & le nain tres-petit, qui ne peut tomber ſous les ſens, que lors qu'il eſt ioint à l'eau de l'Aigle blanche, & neantmoins qui vainc & lie les Geans, parce que le ſel coagule, congele, fixe, & arreſte les autres Principes, tant ſubſtantiels qu'accidentels. Ils l'ont auſſi nommé poinct quaternaire, parce qu'il reduit tous les Principes en l'vnité d'vn mixte, ou d'vn compoſé: terre pure & blanche, parce qu'elle paroiſt ſous cette couleur, eſtant froide & ſeiche de ſa nature. Enfin elle a eſté appellee terre par Moyſe, corps inferieur par Hermes, ſel & Lune par les Chymiſtes, & terre & eau par les autres.

Le ſecond Principe, à ſçauoir le ſoufre, a eſté nommé forme par ceux qui veulent que la forme ſoit vniuoque en tous les mixtes, & qui la font incorruptible comme la matiere; & qui croyent que Moyſe parle de ce Principe, quand il dit que l'eſprit du Seigneur ſurnageoit ſur les eaux: c'eſt l'ame vniuerſelle d'Hermes, le Soleil, le Roy, l'or non vulgaire, & le feu des Chymiſtes: Enfin ils appellent ce ſoufre eſſentiel, la ligne verte, d'autant que cette liqueur, qu'ils appellent forme, eſt verte.

Or comme le ſel donne la ſolidité aux corps par ſa vertu amalgamante, & la couleur & le gouſt, de meſme la forme tempere la coagulation de la matiere, & donne l'action à tous les autres Principes.

Le troiſieſme Principe, à ſçauoir le mercure, eſt appellé Principe mitoyen, corps étheré, ou corps eſprit, & eſprit corps, lequel vnit la matiere & la forme: c'eſt le ciel & l'influence des Chymiſtes, qui lie & vnit les choſes ſuperieures auec les inferieures: Ils diſent que ce Principe donne la force, la fluidité, & la rarefaction aux mixtes, & qu'il perce & penetre la matiere, afin d'introduire la forme, & la rendre capable de faire ſes operations dans la matiere, & ſur les accidens, en aſſemblant les homogenes, & en rejettant les heterogenes; qu'il donne l'odeur aux mixtes par ſes exhalaiſons; qu'il empeſche que la forme & la matiere ne ſe deſſeichent & ne s'enuieilliſſent en leur ſujet, comme l'on voit dans la pluye, qui eſt comme le mercure, qui detrempe la terre, & l'vnit à la racine, ou à la ſemence des plantes; & dans l'air qui nous entretient, & qui empeſche la mort.

A quoy l'on peut adiouſter que ceux qui recognoiſſent l'eau & la terre pour Principes, outre le ſel, le ſoufre, & le mercure, diſent qu'ils ſont inutils: c'eſt pourquoy quelques-vns aſſeurent que l'eau, qui s'eſleue la premiere, quand la chaleur commence à penetrer les corps, d'autant qu'elle eſt la plus volatile, eſt l'excrement ou le phlegme de l'eſprit, ou du mercure acide; que le ſoufre a l'huyle pour ſon Principe vtile & la ſuye pour l'inutil; & que le ſel a la terre pour ſon Principe inutil, encore que ces Principes inutils ſoient vtils pour la mixtion.

Mais pluſieurs nient que ces Principes ſoient excremens des vtiles, d'autant que le phlegme eſt auſſi bien attaché au ſel comme à l'eſprit, & que la terre eſt Principe de compoſition comme le ſel. La ſuye n'eſt pas auſſi inutile, car elle contient vn peu de phlegme, dauantage d'eſprit, vn peu d'huyle, beaucoup de ſel, mais volatil, & quantité de terre, mais tres-legere; de maniere que la ſuye ſe peut reſoudre en tous ces Principes. Or il faut remarquer que l'eſprit n'eſt pas pur, quand il eſt inflammable, car il a encore de l'huyle, cõme l'on voit dans l'huyle etheree de terebinthe, & dans l'eau de vie rectifiee. Mais quand l'eſprit eſt epuré, il eſt acide, & n'eſt point inflammable comme l'huyle, laquelle tombe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au fond de l'eau, quand elle est tiree d'vne matiere crasse, autrement elle surnage. L'on peut donc conclure de ce discours quel Principe est cause que de plusieurs corps esgaux en figure & en quantité, l'vn a le son plus sourd, & l'autre plus aigu & plus clair, ou plus obscur : d'où vient le poids des metaux & des autres corps ; par consequent si l'on cognoist parfaitement la quantité, & le different meslange de ces Principes, l'on peut donner le poids du corps, le son estant donné, & le poids estant donné, l'on donnera le son, pourueu que l'on cognoisse sa figure.

PROPOSITION XVIII

La densité & la rareté des corps, est ce semble, cause que les sons qu'ils produisent sont differens quant au graue & à l'aigu : il est icy parlé des Principes de la Chymie, & de ceux de la dureté & pesanteur des corps.

LA densité des corps est prise en deux manieres, car elle peut signifier l'espesseur des corps, comme quand nous disons qu'vne piece de bois ou de fer est espaisse d'vn demy pied ; Secondement elle signifie vne plus grande multitude de parties en mesme lieu, laquelle fait qu'vn corps est plus compact & reserré : & c'est en cette signification qu'il faut entendre cette Proposition, le corps dense n'estant autre chose que ce qui a beaucoup de matiere en peu d'espace, comme le corps rare est celuy qui a peu de matiere, & peu de parties en beaucoup d'espace ; par exemple, les grains d'encens & de benjoin, ou des autres aromates, sont denses auant qu'ils bruslent, car ils contiennent fort peu d'espace : mais lors qu'ils bruslent & qu'ils sont conuertis en fumee, ils ont peu de matiere en beaucoup d'espace : car peu de grains d'encens peuuent remplir vne chambre de quatre toises en quarré, de maniere que l'on peut dire qu'vn grain d'encens contient vne place mille fois plus grande lors qu'il est en fumee, que quand il ne brusle pas.

L'on voit la mesme chose dans l'eau qui bout, & dans toutes les autres liqueurs qui se reduisent en fumee ; mais ie ne veux pas m'amuser à ces considerations, ny rechercher plus exactement combien l'eau, le vin, le suif, l'encens, &c. peuuent estre condensez ou rarefiez, tant parce que ce ne sont pas des corps propres pour faire le son dont nous parlons, que parce que cecy merite vn discours à part. I'adiouste seulemẽt que les corps qui se frappent dans l'eau, dans le vin, dans le laict & dans l'eau de vie, ont leurs sons plus graues que ceux qu'ils font dans l'air, & consequemment que les sons ne sont pas si aigus dans vn air espais & trouble, comme dans vn air calme & espuré. D'où il s'ensuit que les sons des instrumens de Musique sont plus graues en Hyuer qu'en Esté, quoy que l'on n'apperçoiue pas cette difference, d'autant que si les sons reçoiuent quelque alteration à raison des differentes saisons & alterations de l'air, nos oreilles sont semblablement affectees & alterees, & partant elles ne sont pas capables d'apperceuoir ou de iuger de cette difference, car l'entendement a besoin de l'organe, & nous ne sommes pas exempts de ces alterations.

Neantmoins si la nature ou l'art nous donnoit vn son, par le moyen duquel l'on peust regler tous les autres sons, l'on pourroit experimenter si le son des instrumens ou les voix humaines sont plus aiguës à l'Esté qu'à l'Hyuer, & de combien, supposé que ce premier son fust inuariable aux changemens de l'air :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mais ie n'en cognois point qui puiſſe ſeruir à ce ſubjet, & la meſme difficulté ſe rencontre en toutes les autres ſciences, puis que nous ne pouuons pas eſtablir vn poids dans la nature pour l'Iſorropique, ny vne couleur pour la Perſpectiue, ny vne meſure pour la Geodeſie : or ces deffauts de la nature nous doiuent inuiter à la recherche d'vne verité plus excellente & plus ferme que celle des choſes creées, laquelle ſe retrouue en Dieu ſeul, à la gloire duquel nous deuons rapporter toutes nos penſees & nos actions.

Mais ie reuiens à la denſité des corps, afin de voir ſi le ſon eſt d'autant plus aigu que le corps eſt plus denſe ou plus rare, ce qu'il faut entendre non ſeulement des corps de meſme nature, mais auſſi de ceux qui ſont de differentes eſpeces. Or il eſt tres-difficile d'eſtablir vne Propoſition generale & vniuerſelle ſur ce ſubjet : car ſi l'on dit qu'il y a meſme raiſon de l'aigu au graue, que des corps denſes aux rares, l'on trouue des corps denſes comme l'or & le plomb, qui ont le ſon plus graue que l'airain & le fer, qui ſont plus rares, ou moins denſes que l'or.

Quelques-vns tiennent qu'il faut faire diſtinction entre les metaux, les pierres, & le bois, quand on veut parler de leurs ſons, à raiſon de leurs denſitez, & qu'il faut eſtablir vn ſigne infaillible de la plus grande vnion ou denſité des parties, dont tous ne ſont pas d'accord, quoy que tous donnent le premier rang à l'or, qui eſt le plus maſſif, bien qu'il n'ait pas le ſon aigu.

D'autres croyent que le froid naturel des corps eſt vn ſigne infaillible de leur denſité, parce que les matieres qui ſe refroidiſſent, s'eſpaiſſiſſent, & deſcendent en bas, & que celles qui ſe rarefient, s'eſtendent, & montent en haut, comme font les vapeurs de la terre & de l'eau : d'où ils concluent que ce qui eſt denſe eſt froid, ſec, peſant, opaque, plein d'ombre, obſcur, noir, & ſemblable à la nuict ; qu'il aime le repos, qu'il eſt tardif, mixte, dur, aſpre, obtus, cru, eſtroit, & amer ; Ils diſent auſſi que la denſité eſt cauſe de la douleur, de la crainte, de la melancholie, de l'auarice, du menſonge, de la faineantiſe, de la haine, de la cruauté, des maladies, de la mort & de tout ce qui ſe tient du coſté de la priuation, & de l'imperfection. Au contraire, ils tiennent que la rareté rend les corps chauds, humides, legers, ſublimes, diaphanes, luiſans, clairs, blancs, viſtes, ſimples & eſtendus, mols & doux, & qu'ils ſont ſemblables au iour, à la lumiere, & au mouuement, & conſequemment que la rareté ſignifie ou donne la hardieſſe, la ioye, la volupté, la liberalité, la verité, les ſubtiles inuentions, l'amour, la miſericorde, l'humilité, la ſanté, la vie, & tout ce qui approche plus de l'acte, que de la puiſſance ; mais toutes ces proprietez ont beſoin d'vn plus long diſcours : C'eſt pourquoy ie reuiens aux ſons, & dis qu'il faut experimenter quād les corps denſes ont le ſon graue, afin de remarquer la qualité coniointe qui leur oſte le ſon aigu, & de donner le ſon quand on cognoiſt la denſité, ſans qu'il ſoit neceſſaire d'autre exception que de celle des corps qui vont contre la loy generale de la denſité, & de l'aigu.

La meſme choſe arriue aux tuyaux qui ont beſoin de vent, car plus le vent eſt fort & viſte, & plus il eſt eſpais, peſant & dur, & l'on peut tellement pouſſer & renfermer l'air, qu'il ſera auſſi dur & auſſi difficile à penetrer comme les murailles, par exemple, l'air enfermé dans vn balon parfaitement enflé & fermé, porte de grands fardeaux ſans que l'air cede en nulle ſorte, & pourroit porter vne maiſon entiere ſi ſa couuerture ne ſe rompoit point, parce que l'air qui eſt enfermé dedans eſt aſſez dur pour reſiſter : d'où l'on pourroit conclure que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que le mouuement par le quel il eſt pouſſé eſt plus viſte, car ce mouuement l'eſpaiſſit & l'endurcit, & conſequemment le rend plus peſant, comme l'on experimente au balon enflé, qui peſe dauantage que quand il eſt vuide.

Ie laiſſe pluſieurs difficultez qui appartiennent à la denſité des corps, par exemple, iuſques à laquelle denſité l'on peut reduire chaque corps, comme l'air, l'eau, &c. L'on experimente que l'eau de vie peut tellement eſtre rarefiee, qu'elle contient cent fois plus d'eſpace qu'elle n'en a dans ſon eſtat naturel: mais l'on ne ſçait pas ſi elle peut eſtre autant condenſee. Quelques-vns diſent qu'ils la condenſent iuſques à vn tel degré qu'elle eſt dure comme le chryſtal, & qu'ils peuuent conuertir l'air en glaçons.

Mais la principale de toutes les difficultez qui regarde cette propoſition, conſiſte à ſçauoir d'où vient la plus grande denſité ou rareté, la plus grande peſanteur ou legereté, & la plus grande dureté des corps, car ſi l'on cognoiſt les premieres cauſes de ces qualitez, l'on ſçaura ſemblablement d'où vient leur ſon graue, ou aigu: Quelques-vns croyent que ces premieres cauſes ne ſont autre choſe que l'abondance d'eſprit & de la quinte eſſence, & que plus vn corps aura d'eſprit, & plus il ſera peſant, dur, & denſe; ce que l'on experimente au *Caput mortuum* des Chymiſtes, qui ne peſe quaſi rien, apres que le ſel, le ſoufre, & le mercure en ſont tirez. A quoy ils adiouſtent que le ſel, qui eſt la principale matiere du corps, leur donne la ſolidité, & qu'il les coagule, les fixe, & les congele tant qu'il peut par ſa vertu amalgamante, par laquelle les choſes fluides & volatiles deuiennent fixes & permanentes: par exemple, quand la pluye tombe, elle deuient ſolide dans les vegetaux par le moyen de la terre; ce qui n'arriue pas quand elle tombe dans l'eau, dans laquelle le ſel ne ſe reduit pas en acte; d'où il s'enſuit que plus il y a de ſel dans vn corps, & plus il eſt dur, denſe, peſant, & ſolide, comme l'on experimente aux os, qui ont beaucoup plus de ſel que les autres parties du corps.

Ce qui s'accorde auec ce que nous auons dit cy-deſſus, à ſçauoir que le corps denſe & compact a beaucoup de matiere, ou de ſel, en peu d'eſpace.

Mais cette cognoiſſance ne ſuffit pas pour ſçauoir la denſité & le poids, qui ſont cauſe que le ſon eſt graue ou aigu, & qu'il eſt different ſelon le meſlange des autres parties du compoſé, car la forme qu'ils appellent ſoufre, tempere la coagulation du ſel, & donne le dernier acte de la matiere, en rendant le compoſé parfait. C'eſt pourquoy il faudroit ſçauoir combien il y a de ſoufre & de mercure auec le ſel de chaque corps, car il eſt tres-certain que le ſon eſt rendu different par la differente qualité du mercure, ou de l'eau qui entre dans la compoſition des corps, (quelques-vns l'appellent Principe metoyen, d'autant qu'il vnit le ſoufre & le ſel, & leur donne la vigueur) afin de remarquer ſi le ſon le plus aigu vient de la plus grande denſité des corps, quand elle eſt faite par l'aſſemblage des parties qui ſont de la nature de l'air, ou de l'eau. Ce que l'on peut experimenter au verre, qui teſmoigne, ce ſemble, par ſa couleur, & par ſa qualité de diaphane, que ſa denſité vient d'vne multitude de parties d'air ou d'eau. Neantmoins le metal, dont les cloches ſont faites, & l'acier ont des ſons fort aigus, bien qu'ils ſoient tres-eſloignez de la nature & des qualitez du verre, qui a la dureté comme eux, car il eſt auſſi dur ou plus que le fer, ou l'acier, puis qu'ils ne peuuent mordre ſur luy: mais ie donneray la raiſon de la dureté des corps dans vne autre lieu. Il faut cependant remarquer qu'Ariſtote a preſque compris en trois ou quatre paroles tout ce que nous auons icy dit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du denſe, & du rare, lors qu'il a enſeigné que la denſité & la rareté ſont les Principes de toutes les affections qui paroiſſent aux corps, & que le peſant & le leger, le mol, & le dur, le chaud, & le froid, ont la rareté & la denſité pour leur Principe, comme l'on voit au chapitre dixieſme du huictieſme liure de ſa Phyſique, πάντων τῶν παθημάτων ἀρχὴ, πύκνωσις καὶ μάνωσις, καὶ γὰρ βαρὺ καὶ κοῦφον, καὶ μαλακὸν, καὶ σκληρὸν, καὶ θερμὸν, καὶ ψυχρὸν, πυκνότητες καὶ ἀραιότητες. A quoy il adiouſte que la denſité eſt l'vnion ou l'aſſemblage, & que la rareté eſt la ſeparation, ſelon leſquelles ſe font la corruption & la generation des ſubſtances, & qui ſont cauſe que les corps ſe meuuent & changent de lieu, comme l'on experimente aux vapeurs & aux nuees, car les plus rares ſe tiennent plus haut, & ce qui eſt rare ne peut deſcendre, d'autant qu'il eſt empeſché parce qui eſt plus peſant. Simplicius croit que le blanc & le doux ſe rapportent à la rareté, & conſequemment qu'il faut attribuer le noir & l'amer à la denſité: & ſi l'on conſidere ce qu'enſeigne Ariſtote parlant du mouuement, il ſemble que l'on puiſſe expliquer toutes choſes par la rareté & la denſité, quoy qu'il parle pluſtoſt du denſe & du rare ſuiuant l'opinion des anciens, que ſelon la ſienne, comme remarque ſaint Thomas.

PROPOSITION XVIII.

Expliquer les differentes qualitez des corps qui rendent le ſon plus graue, ou plus aigu, plus clair, ou plus ſourd, plus grand, ou plus petit, &c.

LEs principales qualitez qui contribuent à la diuerſité des ſons, conſiſtent particulierement dans la dureté & denſité des corps, & des qualitez contraires, car l'on experimente que les metaux qui ſont les plus durs ont couſtume de faire des ſons plus aigus, & plus clairs & reſonans, comme il eſt aiſé de conclure par leſdits cylindres, dont nous auons parlé dans la neuf, dix, & vnzieſme Propoſition. Ie laiſſe pluſieurs autres qualitez, par exemple la friabilité, qui fait que les corps ſe briſent aiſément, la ſeichereſſe & la rareté qui a couſtume de rendre le ſon plus aigu, &c. dont i'ay parlé fort au long dans la quarante & quarante-deuxieſme Propoſition du ſecond liure Latin des cauſes du ſon, leſquelles meritent vn volume entier pour expliquer les raiſons de toutes les proprietez & qualitez des corps, qui ſont dans la quarante-deuxieſme Propoſition: c'eſt pourquoy ie viens à d'autres difficultez qui ſeruiront pour entendre ce quia a eſté dit du mouuement des corps: ioint que l'on pourra conclure beaucoup de choſes touchant ces qualitez en liſant les liures des Inſtrumens, & particulierement la ſeizieſme Propoſition du premier, & la dixneufieſme du troiſieſme liure, & le liure des cloches; d'où l'on peut tirer beaucoup de lumiere pour entendre ce qui rend les voix aigres, dures, claires, ſourdes, &c.

Il eſt certain que la plus grande denſité des corps ne fait pas touſiours le ſon plus graue, puis que l'or qui eſt plus denſe que le plomb fait vn ſon plus aigu, mais lors que la plus grande dureté eſt iointe à la plus grande denſité, elle a couſtume de rendre le ſon plus aigu, & generalement parlant chaque corps fait le ſon d'autant plus aigu qu'il tremble plus viſte, comme il eſt aiſé de conclure par le nombre des tremblemens que font les chordes. Quant aux autres differences des corps, comme au poly, au concaue, au raboteux, &c. elles apportent plus ou moins de netteté & de clarté aux ſons, ſuiuant les differentes

emotions

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

emotions & impreſſions qu'elles cauſent dans l'air.

COROLLAIRE.

Il faut remarquer que les corps les plus durs ne font pas touſiours des sõs plus aigus: car i'ay experimẽté qu'vne chorde de boyau de meſme lõgueur, groſſeur & tenſion que celle de laton, monte plus haut d'vne Onzieſme, & que les chordes de chanvre eſgales à celles de laton montent auſſi plus haut, quoy qu'elles ſoient plus molles & moins peſantes; & par conſequent que la remarque qu'a fait Ptolomee dans le 3. chap. de ſon premier liure de Muſique, n'eſt pas touſiours veritable, à ſçauoir que les corps font le ſon plus aigu quand ils ſont plus denſes, ou lors qu'il y a plus grande raiſon de la dureté de l'vn à celuy de l'autre que de leurs denſitez: par exemple, apres auoir dit que l'airain monte plus haut que le bois, parce qu'il eſt plus denſe, il adiouſte que l'airain, quoy que moins denſe, monte plus haut que le plomb, parce qu'il y a plus grande raiſon de la dureté de l'airain à celle du plomb, que de la denſité du plomb à la denſité de l'airain. Mais l'experience fait voir que la chorde de chanvre eſt plus rare & plus molle que celle d'airain, & neantmoins qu'elle monte plus haut; & que le cylindre de ſapin eſgal à celuy d'airain monte plus haut, quoy qu'il ſoit plus mol & plus rare: & ſi quelqu'vn adiouſte en faueur de Ptolomee que c'eſt parce qu'il eſt plus leger, il eſt aiſé de trouuer des corps qui ſeront moins denſes, moins durs, & moins legers, qui ~~ne~~ montent plus haut que d'autres corps qui ſeront plus denſes, plus durs & plus peſans: de ſorte qu'il eſt tres-difficile de preſcrire tellement la combination & le rencontre de toutes les qualitez neceſſaires à chaque corps pour luy faire produire vn ſon plus aigu ſelon la raiſon donnee, qu'il n'y ait nulle exception.

ADVERTISSEMENT.

Ie laiſſe expreſſément pluſieurs diſcours que l'on peut faire ſur les obſeruations precedentes, de la longueur, groſſeur & tenſion des chordes, dont on voit l'abbregé dans la ſeptieſme Propoſition du troiſieſme liure des Inſtrumẽs, par exemple, que ſi l'on conſidere les differentes tenſions, ou groſſeurs des chordes, l'on peut mettre la raiſon de l'Octaue de 4 à 1, & de 8 à 1, ſi l'on conſidere les ſolides de l'air battu par les differentes longueurs: Surquoy l'on peut voir la dixieſme Propoſition du premier liure des Conſonances. Ie laiſſe auſſi les raiſons de ces differentes tenſions & groſſeurs, afin que ceux qui ſe plaiſent à la ſpeculation, & qui ſont plus aiſes de trouuer les raiſons par leur propre induſtrie, que de les rencontrer ailleurs, ne manquent pas d'exercice.

PROPOSITION XIX.

Expliquer pluſieurs particularitez des corps qui tombent de haut en bas, & de la viteſſe de leurs cheutes.

IL faut remarquer ſur ce que i'ay dit de la viteſſe des corps qui tombent, dans la ſeconde & douzieſme Propoſition, que l'experience fait voir que la viteſſe ne s'accroiſt pas touſiours en meſme raiſon, car outre les corps legers, com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

me ſont les boules de moüelle de ſureau, qui ſont cent vingt & huict fois plus legers que celles de plomb de meſme groſſeur, & qui ne haſtent quaſi plus leur cheute apres vn ou deux pieds, les boules de plomb commencent à quitter inſenſiblement la proportion de leur viteſſe lors qu'elles deſcendent de 164 pieds de haut, car Monſieur Poiſſon de la Beſnerie, homme fort ſçauant, ayant repeté par quatre fois l'experience, a touſiours trouué que la boule de plomb deſcendant dans l'vne des carrieres d'ardoiſe, employe touſiours iuſtement 4 ſecondes à deſcendre iuſques au fond eſloigné de la bouche de 164 pieds; & que la boule de buis employe quaſi 5 ſecondes à faire le meſme chemin: quoy que le bruit qui a ſeruy de ſignal pour ſçauoir le dernier moment de la cheute, ait employé quelque temps à faire 164 pieds, à ſçauoir la huictieſme partie d'vne ſeconde, ſuiuant nos experiences de la viteſſe des ſons; c'eſt pourquoy l'on peut dire que les boules precedentes ont deſcendu dans 4 ſecondes, & $\frac{7}{8}$.

Or ce retardement arriue à raiſon que l'air reſiſte dauantage quand il eſt plus preſſé: mais il eſt difficile de ſçauoir combien il reſiſte dauantage à chaque moment de la cheute. Ie ſçay qu'vn excellent Philoſophe s'eſt imaginé que le poids preſſant perpetuellement l'air augmente touſiours ſa viteſſe, de ſorte que ſi apres le premier moment, auquel la pierre ſe meut, Dieu luy oſtoit ſa peſanteur, elle deſcendroit encore par la force du mouuement qu'elle s'eſt imprimee au premier moment; & que ſi elle eſtoit dans le vuide elle iroit touſiours d'vne eſgale viteſſe: mais parce que la peſanteur accompagne touſiours le premier mouuement, elle accroiſt ſa viteſſe d'vn degré à chaque moment: d'où il s'enſuit que la pierre ne fait pas plus de chemin aux trois premiers momens qu'au quatrieſme. Cecy poſé, il conclud qu'elle rencontre vn certain point d'eſgalité, depuis lequel elle deſcend touſiours de meſme viteſſe: ce qu'il prouue, parce que l'air qui reſiſte touſiours de plus en plus, à proportion qu'il eſt plus violenté, ne reſiſte pas tant au premier moment que la viteſſe eſt augmentee, comme il fait apres: par exemple la viteſſe s'augmente d'vn degré à chaque moment, & la reſiſtance de l'air ne croiſt pas d'vn degré: mais parce que ſa reſiſtance croiſt touſiours, elle deuient enfin ſi grande qu'elle eſt eſgale à l'impulſion, ou à la force de la peſanteur, & par conſequent elle empeſche touſiours d'oreſnauant que la peſanteur n'adiouſte vn degré de viteſſe à chaque moment, de ſorte que le mouuement demeure eſgal. Mais vn tres-excellent Geometre a demonſtré que ce point d'eſgalité ne peut ſe rencontrer, ſuiuant la raiſon precedente, car puis que la reſiſtance de l'air ne peut croiſtre dauantage que la viteſſe de la cheute, ſuppoſons par exemple qu'au commencement du mouuement la viteſſe ſoit vn, ſi l'air n'empeſchoit point, & parce qu'il empeſche, faiſons qu'elle ne ſoit qu'vn demy, à raiſon de ladite reſiſtance, qui ſera auſſi $\frac{1}{2}$: Or au 2 moment que la peſanteur adiouſte encore vn degré à la viteſſe, elle ſeroit de $\frac{1}{2}$, ſi l'air n'empeſchoit de rechef: mais il n'empeſchera pas tant à proportion que la premiere fois, à cauſe qu'il eſt deſia eſmeu, ny plus qu'à meſme proportion, c'eſt à dire qu'il ne diminuera pas la moitie de la viteſſe, laquelle au lieu de $\frac{1}{2}$ ne ſeroit plus que $\frac{1}{4}$. Au 3 moment la peſanteur adiouſtera vn degré à la viteſſe, qui ſeroit $\frac{7}{8}$; & ſi l'air en oſte la moitié, il ne reſtera plus que $\frac{7}{16}$; & ainſi de ſuite aux autres momens l'empeſchement de l'air ſera $\frac{15}{16}, \frac{31}{32}, \frac{63}{64}, \frac{127}{128}, \frac{255}{256}$ & ainſi du reſte iuſques à l'infiny: par où l'on voit que ces nombres croiſſans iuſques à l'infiny, ſeront touſiours moindres que l'vnité; & par conſequent iamais la reſiſtance de l'air n'oſtera tant de la viteſſe, qu'elle en acquiert par la peſan-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teur, qui l'augmente d'vn degré à chaque moment.

La meſme choſe arriuera, ſi l'on dit que la reſiſtance de l'air oſte les $\frac{2}{3}$ ou les $\frac{3}{4}$ de la viteſſe, &c. car il ne ſe peut faire qu'elle luy oſte ſon degré entier, autrement le poids ne deſcendroit nullement.

Or bien que les corps qui deſcendent n'euſſent point de peſanteur, & que la terre les attiraſt, ſoit par vne vertu attractiue ou autrement, l'on peut touſiours en deduire vne raiſon ſemblable à la precedẽte, quoy qu'il ſoit tres-difficile de determiner le veritable progrez de cette viteſſe : car ſi c'eſt la terre qui faſſe paroiſtre cette peſanteur par ſon attraction, les corps deſcendront d'autant plus ~~lorſque~~ apres eſtre entrez bien auant dans la terre, qu'ils s'approcheront dauantage du centre, parce que l'hemiſphere ſuperieur reſiſtera à l'inferieur par vne attraction oppoſee.

En effet ſi les bales de mouſquet, & des autres plus grandes armes à feu, tirees perpendiculairement ne retomboient point, comme ſemblent monſtrer pluſieurs experiences que nous auons faites aſſez exactement, l'on pourroit conclure que la force attractiue de la terre ne s'eſtend pas ſi haut, & qu'elle n'a plus aſſez de force pour les attirer à ſoy : ce que l'on pourroit confirmer par les oyſeaux qui volent beaucoup plus aiſément en haut qu'en bas, où ils ont beſoin de battre ſouuent de l'aile pour ſe ſouſtenir, parce que la terre n'a pas tant de force d'attirer de loin que de prés. Mais ce raiſonnement ſemble eſtre deſtruit par la greſle & les autres meteores, qui tombent de quelque hauteur qu'on les puiſſe conſiderer, ſi ce n'eſt que l'on reſponde que les bales vont plus haut que le lieu deſdits meteores, ce qui eſt difficile de s'imaginer, car il eſt certain que les bales ne vont pas plus loin perpendiculairement qu'à leur portee de 45 degrez, & par conſequent que la bale de mouſquet ne monte tout au plus que 1200. toiſes : il faudroit donc monſtrer que les lieux où ſe forment la pluye, la greſle, & les neiges, ne ſont pas ſi hauts, & qu'ils ne ſurpaſſent tout au plus que 36 fois la hauteur des tours de Noſtre-Dame de Paris.

Quant aux experiences que quelques-vns diſent auoir fait de 2 boules d'eſgal volume, dont la plus legere eſt tombee moins viſte de 3 ou 4 pieds que la plus peſante, cela ſe rapporte aux noſtres, dans leſquelles nous auons vſé de corps ſi legers, quoy qu'ils fuſſent ronds & ſolides ſans pores ſenſibles, que ſur 50 pieds ils ont deſcendu 2 ou 3 fois plus lentement que les corps plus peſans, mais la raiſon de leurs peſanteurs eſtoit plus que centuple : cela ſe rapporte auſſi à l'experience qui eſt au commencement de cette Propoſition.

Or ie laiſſe le Probleme qui ſuit pour l'exercice des excellens Philoſophes, à ſçauoir, *donner deux ou pluſieurs corps de meſme figure & de meſme volume, dont les peſanteurs ſoient en telle raiſon, qu'ils deſcendent plus viſte ou plus lentement les vns que les autres ſelon la raiſon donnee.*

Il eſt encore certain que de 2 poids donnez de meſme matiere & figure, le plus gros doit tomber le premier, à raiſon que l'air ne luy reſiſte pas tant à proportion comme il fait au moindre ; ce qu'il eſt aiſé de prouuer par la raiſon du ſolide des corps, laquelle eſt doublee de la raiſon de leurs ſurfaces : car ils peſent d'autant plus qu'ils ont plus de ſolidité, & ne ſont empeſchez par l'air que ſelon leurs ſurfaces : de là vient que les plus groſſes bales ou autres corps ronds viennent pluſtoſt au deſſus du vaſe que l'on remuë pour cet effet, que ne font les moindres, qui ne ſont pas capables d'vne ſi grande impetuoſité, & que les enfans ne ſe bleſſent pas ſi fort en tõbant cõme les grandes perſonnes, par-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce qu'ils ont plus de ſurface à proportion de leur ſolidité, & corpulence.

L'on peut conclure mille autres choſes par la comparaiſon de la raiſon des ſurfaces auec celle des corps, qui peuuent ſeruir d'exercice à ceux qui ſe plaiſent à raiſonner.

COROLLAIRE I.

Si les bales de mouſquet tirees perpendiculairement en haut gardent la meſme proportion dans la viteſſe de leurs cheutes, que celles que nous auons laiſſé choir de 144 pieds de haut, c'eſt à dire, ſi les eſpaces qu'elles font ſont en raiſon doublee des tẽps qu'elles employent dans leurs cheutes, elles irõt quaſi auſſi viſte en retombant comme elles ſont allees en montant, de ſorte que ſi la bale ſortant de l'arquebuſe fait cent toiſes dans vne ſeconde & demie, la bale fera auſſi cent toiſes dans la derniere ſeconde & demie de ſa cheute: & ſi le boulet du canon monte perpendiculairement 1800 toiſes (autant comme il en fait en ſa grande portee) il fera 118 toiſes dans la derniere ſeconde de ſa cheute, & employera 30 ſecondes à deſcendre, c'eſt à dire autant qu'il en employe à monter: ce qui pourroit ſeruir pour determiner la proportion qu'il garde dans la diminution de ſa viteſſe de bas en haut, & pour comparer la force de l'attraction de la terre auec la force impulſiue des canons, qui ſemblent ſe contrarier.

COROLLAIRE II.

Les corps qui deſcendent vers le centre de la terre augmentent leur viteſſe en raiſon doublee des temps, comme i'ay monſtré dans la premiere Propoſition du ſecond liure, parce que la peſanteur adiouſte touſiours de nouueaux mouuemens à tous les momens de la cheute; par exemple lors que le poids deſcend vn pied dans vn moment, il en deſcend 4 en 2 momens, parce que s'il eſtoit deſpoüillé de ſa peſanteur à l'inſtant qu'il eſt à la fin du premier pied, il continueroit à deſcendre de la meſme viteſſe qu'il a aquiſe à la fin de ce pied, & conſequemment il feroit deux fois autant de chemin, c'eſt à dire 2 pieds dans le 2 moment, comme i'ay monſtré dans la ſeconde Propoſition du ſecond liure des mouuemens; & iroit touſiours de la meſme viteſſe iuſques au centre, ou pardelà, quoy que ſa peſanteur ne luy fuſt point reſtituee: mais ſi toſt qu'elle luy ſeroit renduë, il haſteroit ſa courſe: par exemple au lieu qu'il n'euſt fait que 3 pieds en 2 momens, à ſçauoir vn pied au premier moment qu'il a la peſanteur, & 2 au ſecond, il en fera 3 au ſecond, & puis 5 au 3, 7 au 4, &c. parce que la peſanteur adiouſte touſiours vn nouueau degré de mouuement en chaque moment: d'où il arriue que le poids fait 9 pieds en 3 momens, 16 en 4 momens, & ainſi conſequemment, ſuiuant tous les quarez, comme i'ay dit dans la premiere Propoſition du ſecond liure des Mouuemens. Or il faut icy ſuppoſer que le mouuement qui eſt vne fois imprimé au corps qui ſe meut, ne ceſſe iamais s'il n'eſt oſté par quelque empeſchement, comme nous auons deſia remarqué. L'on peut accommoder ce raiſonnement à l'atraction de la terre, ou au deſir, & à la propenſion qu'ont les corps de ſe reunir auec leur tout.

COROLLAIRE III.

Si le poids augmente touſiours ſa viteſſe en tombant, ſelon la raiſon doublee

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des temps, & que l'on s'imagine qu'il y ait vne ouuerture au trauers de la terre, il eſt certain qu'vne bale de mouſquet, ou vn boulet de canon deſcendra depuis la ſurface de la terre iuſques à ſon centre en 19 minutes, & 56 ſecondes, comme i'ay demonſtré dans le premier Corollaire de la ſeconde Propoſition du ſecond liure: d'où ie conclus qu'il fera 4784 toiſes, c'eſt à dire prés de deux lieuës dans la derniere ſeconde de ſa cheute; c'eſt à dire que le boulet ira 48 fois plus viſte arriuant au centre, qu'il ne va à la ſortie de la bouche du canon l'eſpace de cent toiſes; & par conſequent il aura 48 fois plus de force, ſi la force s'augmente en meſme raiſon que la viteſſe: car le boulet employe du moins vne ſeconde à faire les cent premieres toiſes, ſuppoſé qu'il n'aille pas plus viſte que la bale du mouſquet, comme nous auons experimenté.

COROLLAIRE.

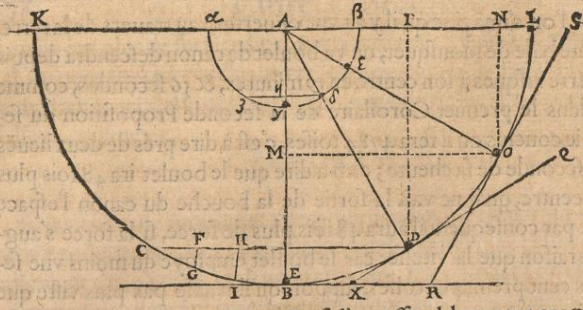
Si le boulet pourſuit ſon chemin par delà le centre, il ira diminuant ſa viteſſe en meſme raiſon qu'il l'a augmentee en tombant iuſques au centre; & parce que nous donnons 23323 pieds au rayon de la terre, qu'il a fait en tombant, il fera quaſi autant de chemin en remontant vers l'autre partie oppoſee de la terre, & ſe balancera perpetuellement en allant decà, delà, comme lors qu'il eſt attaché au bout de la chorde qui nous ſert d'horloge à ſecondes: de ſorte qu'il n'acheuera ſa periode entiere de tous ſes tours & retours, ou de ſes cheutes & ſes montees, que dans le temps de 326 iours, & 15 heures, puis que les tours & retours du boulet pendu à vne chorde de 3 pieds durent pour le moins vne heure entiere; & parce qu'il n'a point l'empeſchement de la chorde en tombant vers le centre de la terre, il ira du moins vn an entier çà & là auant que de ſe repoſer audit centre.

PROPOSITION XXI

Expliquer les mouuemens du poids attaché à vne chorde, & leurs circonſtances & vtilitez.

ENcore que i'aye parlé fort amplement de cette eſpece de mouuement depuis la treizieſme Propoſition du ſecond liure des Mouuemens iuſques à la ſeizieſme, neantmoins elle merite que i'y adiouſte quelques conſiderations, afin d'en rendre l'vſage plus vtil & plus vniuerſel: & pour ce ſujet ie remets icy la figure de la treizieſme Propoſition KBL, dont la ligne AB repreſente la chorde attachee au point A, & B repreſente le poids ſuſpendu à cette chorde, lequel eſtãt tiré iuſques à K retõbe en E, & remõte d'E en D, & O, &c. par le demy-cercle KEDOL. Or puis que le poids eſt auſſi long-tẽps à remõter depuis B iuſques deuers L, par exẽple iuſques en O, cõme à deſcendre depuis K iuſques à B, ou du moins qu'il n'y a nulle difference ſenſible, il eſt raiſonnable de conclure que le poids garde la meſme proportion dans la diminution de ſa viteſſe depuis B iuſques à O, que celle qu'il garde dans l'augmentation tombant depuis K iuſques à B ou E: d'où l'on peut conclure la meſme choſe que d'vne pierre qui tomberoit par vne ouuerture faite à trauers le diametre & le centre de la terre, à ſçauoir que ſi le poids B alloit touſiours auſſi viſte que lors qu'il paſſe par le point E en deſcendant, qu'il feroit vn eſpace eſgal à ſon demy-cercle entier KEL, en meſme temps, qu'il faiſoit le quart de cercle KE en deſcendant, ou EL en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



montant ; car ſi l'on diuiſe KE en 5 parties, & EL, ou EO en 5 autres, l'õ trouuera qu'il deſcend chaque partie en meſme temps qu'il monte chaque autre partie oppoſee : Or ſi l'on aſſemble toutes ces parties enſemble, à ſçauoir 1, 2, 3, 4 & 5 du quart de la cheute KE, & 5, 4, 3, 2, 1 du quart de l'aſcenſion EL, ou EO, l'on aura le meſme nombre que ſi l'on adiouſtoit ſeulement cinq fois enſemble le plus grand nombre, à ſçauoir cinq : & la meſme choſe arriuë, quelque nombre de parties que l'on puiſſe s'imaginer ; par exemple ſi l'on diuiſe chaque quart ou autre partie de KE, & d'EL en 10 ou 20 parties, le 10 ou le 20, dix ou 20 fois repeté donnera le meſme nombre que tous les nombres des deux parties adiouſtees enſemble. Ce que Galilee applique au boulet de canõ qui deſcendroit à trauers la terre, & qui iroit quaſi auſſi loin au delà du cẽtre comme la hauteur dont il ſeroit tombé, en employant autant de temps à monter par delà ledit centre, qu'il en auroit employé en ſa cheute. Mais outre que i'ay monſtré ~~cent fois~~ fort clairement dans la ſeconde Propoſition du ſecond liure des Mouuemens, ie tiens que le boulet n'augmente pas touſiours ſa viteſſe en meſme raiſon qu'au commencement, & que s'il ne retardoit ſon mouuement à meſure qu'il approche du centre, du moins il rencontreroit bientoſt vn eſpace où ſa viteſſe ne s'accroiſtroit plus ſenſiblement, comme i'ay dit dans la Propoſition precedente.

Quant au centre E de la chorde AE, il n'a pas la meſme vertu d'attirer le poids B mis en K, qu'a toute la terre pour l'attirer à ſon centre, vers lequel il tomberoit perpendiculairement, s'il n'eſtoit contraint de ſuiure le mouuement de la chorde, laquelle n'empeſche pas qu'il ne deſcende en haſtantſa cheute, en meſme raiſon que s'il tomboit par la perpendiculaire AE : c'eſt pourquoy l'on peut dire qu'en tombant de L en E par le quart du cercle LOD, deſcend par NO en faiſant le tiers du cercle LO, ou par ID en faiſant les deux tiers LD, & par ME en faiſant les deux tiers OE, de ſorte qu'il a fort peu à deſcendre au dernier tiers DE : de là vient qu'il va fort lentement, lors qu'il eſt ſeulement tiré en D, & qu'il va d'autant plus lentement que ſes tours l'eſloignent moins du centre E, auquel il ſe repoſe, apres auoir paſſé par tous les degrez paſſibles de tardiueté, dont il n'y a pas moyen de determiner le dernier ; quoy que ſi l'eſpace perpendiculaire ou circulaire, par lequel il s'approche continuellement du repos E, ſe diminuë touſiours en raiſon ſous-doublee des temps de chaque retours, qui ſont aſſez eſgaux, & que l'on ſuppoſe la duree de toute la periode des tours & retours, l'on puiſſe determiner la longueur du dernier retour qui met B en repos. Mais parce que la grandeur des retours ſe diminuent inſenſiblement lors qu'il eſt ſeulement tiré d'E en I, l'on peut dire que cette diminution ſe fait à peu prés par parties eſgales, & qu'il diuiſe la perpendiculaire IH, & la partie de cercle IE en autant de parties eſgales, comme il fait de tours & retours dans le temps d'vne heure, car il eſt certain que le poids B peſant 7 ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

8 onces ſe meut du moins vne heure entiere lors qu'il eſt attaché à vne chorde ou à vn filet de 3 pieds & demy, qui fait iuſtement 3600 tours & retours dans vne heure; par conſequent la 3600 partie de la ligne droite IH, & de la circulaire IB eſt le dernier retour, ou la derniere cheute qui donne le repos au poids B, c'eſt à dire que la derniere cheute de B n'eſt que de la mil deux centieſme partie d'vne ligne, car IH a 3 lignes ou ¼ du pouce MB.

COROLLAIRE I.

Si l'on ſuppoſe AE de 3 pieds & demy, la chorde de cette longueur donne l'horloge à minutes, lequel i'ay expliqué dans la quinzieſme Propoſition du ſecond liure des Mouuemens; & qui eſt tres-commode à raiſon qu'il diuiſe iuſtement la minute d'heure en 60 parties pour faire les ſecondes minutes, leſquelles ſont quaſi le temps le plus court qui puiſſe ſeruir aſſez exactement aux obſeruations qui deſirent de l'attention & de la iuſteſſe: quoy que ſi l'on veut marquer la moitié des ſecondes que le poids employe à deſcendre de C, ou de D en E, l'on puiſſe vſer d'vne autre chorde ſous-quadruple marquee Aγ; laquelle donnera chaque demie ſeconde par chacun de ſes tours, ou de ſes retours, & par conſequent le quart d'vne ſeconde par chaque demy-tour ou retour de 3 ou de ♪ en γ; & lors que l'on obſerue, il ſeroit à propos d'auoir ces 2 horloges, afin que l'on contaſt les tours du filet Aγ, tandis que l'autre conte ceux d'AE, dont le nombre eſt touſiours ſous-double du precedent.

COROLLAIRE II.

Le mouuement du poids B deſcendant de K, ou de L en E ſuffit pour deſabuſer ceux qui croyent que la viteſſe d'vn poids qui deſcend perpendiculairement ne s'augmente pas en deſcendant: car l'experience en eſt ſi euidente dans la cheute de B par le quart du cercle LB, qu'il n'y a pas moyen de le contredire: Or cette augmentation de viteſſe procede ſeulement de celle qu'il auroit en tombant par la perpendiculaire AB: de ſorte que le poids fait la partie du cercle CD quaſi en meſme temps qu'il feroit la perpendiculaire HI: & parce que l'experience fait voir que le poids tombant d'A en E deſcend du moins auſſi viſte de γ à E, que d'A à γ, puis qu'il fait 3 fois plus de chemin dans le 2 moment de ſa cheute que dans le premier, comme nous auons monſtré dans les premieres Propoſitions du ſecond liure des Mouuemens, il s'enſuit qu'il deſcend d'autant plus viſte de D à E que d'O à D, qu'il deſcendroit plus viſte par la ligne perpendiculaire qui reſpond à l'arc DE, qu'il ne deſcendroit par celle qui reſpond à OE. Ce que l'on voit encore mieux dans la figure de la quatorzieſme Propoſition, où i'ay traité de cette matiere, d'où il eſt aiſé de conclure pourquoy la chorde AB doit eſtre quadruple d'Aγ pour faire ſes retours en vn temps double; c'eſt à dire pourquoy elle doit eſtre en raiſon doublee des temps pour auoir des retours de plus longue duree, ou en raiſon ſous-doublee des temps pour auoir des retours plus courts ſelon la raiſon donnee: quoy qu'il faille obſeruer ce que le mouuement circulaire peut changer dans ces raiſons, car l'air empeſche autrement dans le mouuement circulaire que dans le perpendiculaire; & ces allongemens ne ſuiuent pas touſiours en meſme raiſon iuſques au centre de la terre, puis qu'il en faut faire le meſme iuſtement que des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cheutes perpendiculaires dont ils dependent, comme i'ay dit cy-deuant.

COROLLAIRE III.

Galilee remarque vne infinité de points dans la chorde A B, dont chacun a l'inclination de retourner à la ligne perpendiculaire lors que l'on en esloigne la chorde, & dit que toutes les parties ayant sa faculté d'y retourner d'autant plus viste, ou par vn cercle d'autant plus petit, qu'elles sont moins esloignees du point A, elles empeschent que le mouuement du poids O ne fasse de perpetuels tours & retours, encore que l'on se l'imagine dans le vuide sans l'empeschement de l'air: ce que l'on apperçoit en attachant vn autre poids à quelque point de la chorde A B, ou A O, par exemple au point ε, car ce poids veut aller par le cercle ε γ; ce qu'il faut semblablement conclure de tous les autres points de la chorde A O, & ce que l'on apperçoit mieux dans vne chaisne de fer, ou d'autre matiere pesante, que dans vne chorde.

COROLLAIRE IV.

La cheute circulaire du poids B, & celle dont nous auons parlé par delà le centre de la terre, monstrent ce semble que la vitesse de la projection des corps pesans que l'on iette en haut, ou horizontalement, se diminuë en mesme raison, car le mouuement qui fait monter B depuis E iusques à O, est semblable à celuy de la projection, de sorte que ce qui ne peut estre experimenté dans le mouuement des missiles ordinaires, par exemple dans celuy des boulets de canon & de mousquet, ou dans celuy des flesches & des pierres iettees auec la fonde, ou la main, à raison de leur trop grande vitesse, peut s'obseruer par le moyen d'vne chorde de 30 ou 40 pieds de long, qui fait ses tours & ses retours si lentement, qu'on les peut diuiser en 3 ou 4 parties sensibles, afin de remarquer combien le poids va plus viste dans chaque partie.

voyez l'usage de l'horloge universel

Par exemple si l'on pend vn filet à vne voûte ~~essancee~~ exaucee de 126 pieds, ou dauantage, comme est celle de S. Pierre de Beauuais, laquelle a 144 pieds de haut, & si l'on tire tellement le poids attaché au filet qu'il soit esleué perpendiculairement d'vne toise, il fera chacun de ses tours en 6 secondes, & par consequent il montera la moitié de chaque tour dans le temps de 3 secondes, de sorte que l'on pourra marquer le chemin qu'il fait en chaque seconde, & determiner de combien l'vne des trois parties de l'arc sera plus grande que l'autre, afin de sçauoir la proportion de la diminution qu'il garde dans la vitesse de son mouuement violent, ou dans celle de son mouuement naturel qu'il fait dans l'autre partie de son cercle.

COROLLAIRE V.

Ie laisse les autres vsages qui se peuuent tirer des tours & retours de telle chorde que l'on voudra, parce qu'ils vont quasi à l'infiny; par exemple ils seruent à cognoistre la vitesse de la voix, & des autres bruits, & celle de l'Echo: la vitesse des boulets de canon, du vol des oyseaux, de la course des cheuaux, & de tous les corps qui ont quelque mouuement sensible. Mais parce que le poids estant tiré iusques en K, ou en L, employe autant de temps à descendre par le quart de cercle iusques à E, comme fait vn autre poids qui descend de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5 pieds & demy de haut, c'est à dire d'vne hauteur perpendiculaire de mesme longueur que le quart de cercle, il s'ensuit que le premier tour de K en E dure vn peu plus de la moitié d'vne seconde, & ce d'autant plus qu'il faut plus de temps au poids pour tomber d'vne hauteur perpendiculaire de 5 pieds & demy, que de la hauteur de 3 pieds, qu'il fait iustement dans vne demie seconde.

C'est pourquoy toutes les experiences qui ont esté faites par ce premier retour, & par les 3 ou 4 qui suiuent immediatement, pour mesurer la viteſſe des missiles, & du bruit, ont plustost leurs temps vn peu trop longs que trop courts, & par consequent nous auons plustost marqué leur viteſſe plus grande que moindre qu'elle n'est.

COROLLAIRE VI.

La mesme raison qui monstre que les differentes cheutes des corps pesans vers le centre de la terre sont en raison doublee des temps, prouue semblablement que les longueurs des chordes qui seruent à mesurer le temps, doiuent estre en raison doublee des temps que l'on veut mesurer. Or la raison de la longue duree de la periode des tours & retours de chaque chorde depend de l'inclination des plans, sur lesquels on peut s'imaginer que les poids attachez à la chorde se meuuent: car si l'on considere le quart de cercle de leur descente comme estant composé d'vne infinité de plans differens, l'on trouuera que le plan qui approche de la contingente est si peu incliné sur l'Horizon, & a si peu de pente, que la boule qui rouleroit dessus ne feroit pas l'espace d'vn pied dans vn iour entier, comme il est aisé de conclure par ce qui a esté dit dans la sept & huictiesme Proposition du second liure, dont on peut icy appliquer la speculation.

ADVERTISSEMENT.

Il faut accommoder tout ce que i'ay dit de l'Echo depuis la vingt-six iusques à la vingt-neufiesme Proposition du liure des Sons, suiuant les obseruations plus particulieres que i'ay fait depuis en des lieux differens, lesquelles sont expliquees dans la Proposition qui suit, & qui donne plusieurs choses qui n'auoient pas esté remarquees.

PROPOSITION XXII.

Determiner les iustes mesures des lignes vocales de l'Echo, & les vtilitez qui s'en peuuent tirer pour la Philosophie, & pour les Mechaniques.

IL est certain que toutes sortes d'Echo qui respondent sept syllabes prononcees dans le temps d'vne seconde minute, doiuent estre esloignez de 485 pieds de Roy, c'est à dire prés de 81 toises, & consequemment que la distance des Echos esgale à la portee d'vne arquebuse de blanc en blanc, laquelle est de cent toises, comme nous auons experimenté, est trop grande pour ne respondre que lesdites sept syllabes. Or cette mesure de l'Echo, ou de la reflexion de la voix, & des autres bruits est si asseurée, que toutes les expetiences la confirment. Ce que l'on esprouuera aisément auec nostre horloge à secondes minutes, dont i'ay parlé dans la quinziesme Proposition: car elle marque

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vne ſeconde minute pour la prononciation des ſept ſyllabes par ſon premier tour, & la reuerberation de l'Echo par ſon retour. Surquoy il faut premierement remarquer que l'Echo eſt touſiours d'vne eſgale viteſſe en toutes ſortes de temps, ſoit qu'il faſſe du broüillard, ou que l'air ſoit clair & ſerain, ou que le vent ſoit à gré, ou contraire, ou de trauers: car nous auons experimenté pluſieurs fois, & en pluſieurs lieux toutes ces Varietez.

En ſecond lieu, que les vents ou les autres impreſſions de l'air contraires à l'Echo l'affoibliſſent, ou le rendent inutil, parce qu'il n'eſt pas entendu, encore qu'ils n'en empeſchent nullement la viteſſe.

En troiſieſme lieu, que la meſure precedente de l'Echo eſt pluſtoſt trop longue que trop courte, & conſequemment que la diſtance de 69 $\frac{3}{4}$ pieds de Roy, (ou pour eſuiter la fraction) 69 pieds ſuffiſent pour vne ſyllabe prononcee dans la ſeptieſme partie d'vne ſeconde: de ſorte qu'il faut reformer les meſures de l'Echo, dont i'ay parlé depuis la vingt-ſixieſme Propoſition du liure des Sons, ſuiuant cette Propoſition, d'autant que ie n'auois pas encore fait des obſeruations aſſez exactes.

En quatrieſme lieu, il ſemble qu'on peut conclure la viteſſe de la voix & des autres bruits par le moyen de l'Echo, car puis qu'il reſpond les ſept ſyllabes, *Benedicam Dominum*, ou telles autres qu'on voudra, & qu'il les renuoye dans vne ſeconde minute, la derniere ſyllabe *num* fait 485 pieds de Roy en allant, & autant en retournant dans le temps d'vne ſeconde, c'eſt à dire 162 toiſes ou enuiron: de maniere qu'on peut choiſir ce nombre de toiſes pour la viteſſe des Sons reflechis, laquelle i'ay touſiours trouué égale, ſoit que l'on vſe du bruit des trompettes & des arquebuſes, ou de celuy des pierres, & de la voix graue ou aiguë: ce qu'il faut ſoigneuſement remarquer, afin de quitter les differentes opinions, ou pluſtoſt les erreurs, touchant la plus grande viteſſe des Sons forts & aigus, que des foibles & des graues, & des autres circonſtances, que i'explique icy ſuiuant la grande multitude d'epreuues que i'en ay faites en preſence de pluſieurs, & que tous peuuent faire pour ſe deſabuſer eux-meſmes.

En cinquieſme lieu, l'on peut conclure le nombre des ſyllabes prononcees dans vn temps donné, qui peuuent eſtre repetees par l'Echo d'vne lieuë, ou de telle autre longueur que l'on voudra: car puis qu'il y a 2500. toiſes dans vne lieuë, & que l'experience enſeigne que la voix va touſiours d'vne eſgale viteſſe iuſques à l'extremité de ſon eſtenduë: ce qui arriue ſemblablement à toutes ſortes d'autres bruits, il s'enſuit que l'Echo d'vne lieuë peut reſpondre 208 ſyllabes, en donnant la diſtance de 12 toiſes à chaque ſyllabe: Or l'on employroit vn peu plus de neuf ſecondes à prononcer ces 208 ſyllabes de meſme viteſſe que les 7 precedentes.

Par où l'on peut examiner tous les Autheurs qui traitent de l'Echo, & des autres choſes appartenantes à la voix: par exemple, ce que Boiſſard rapporte dans ſa Topographie de Rome, page 34, dont nous auons deſia parlé dans la trente-ſeptieſme Propoſition du liure des Sons, à ſçauoir que l'Echo de la tour de Metellus prés du mont Auentin reſpond 8 fois le premier vers de l'Æneide tout entier,

Arma virúmque cano Troiæ qui primus ab oris.

Ce qui ne peut arriuer (ſuppoſé que celuy qui prononce ce vers entende diſtinctement huit repetitions les vnes apres les autres, & qu'il le prononce en 2 ſecondes, qui ſont le temps le plus brief de tous les poſſibles, lors qu'on pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nonce aſſez fort pour en entendre l'Echo) qu'en 32 ſecondes, qui ſeroient employees à la continuelle repetition de ces 8 fois, & à la premiere prononciation, encore que ce vers n'euſt que 14 ſyllabes. Et parce que le lieu de l'Echo doit eſtre eſloigné de 162 toiſes pour repeter vne fois ſeule 14 ſyllabes, & de 8 fois autant, c'eſt à dire de 1196 toiſes, pour repeter ce vers 8 fois de ſuite, ſans que l'vne anticipe ſur l'autre, il s'enſuit que la derniere muraille, ou l'autre corps qui reflechit la 8 ou derniere fois, eſt eſloigné de 1296 toiſes de celuy qui prononce, ſoit en droite ligne, ou par diuers contours, leſquels la voix peut faire par vne grande multitude de differentes reflexions: ou ſi nous prenons ſeulement 12 toiſes pour la repetition de chaque ſyllabe (c'eſt à dire la moindre diſtance de toutes les poſſibles) le vers de 14 ſyllabes, qui ſe repete vne ſeule fois, requiert vn Echo eſloigné de 154 toiſes, & ſe repetant 8 fois de ſuite, le corps reflechiſſant doit eſtre eſloigné de 1232 toiſes, c'eſt à dire quaſi d'vne demie lieuë: par conſequent la voix doit eſtre aſſez forte pour eſtre oüye auſſi diſtincte & auſſi forte d'vne lieuë, qu'elle eſt oüye dans la 8 repetition du vers, parce que la voix de l'Echo fait vne lieuë en contant ſon allee & ſon retour, ce qui ne peut arriuer à la voix ordinaire des hommes, ſoit de iour ou de nuict: car l'experience enſeigne que l'Echo de 14 ſyllabes eſt ſi foible aux dernieres ſyllabes, que l'on a de la peine à l'ouyr, ou à crier aſſez fort pour faire reſpondre cet Echo de 154 toiſes.

En ſixieſme lieu, l'on peut meſurer la largeur des foſſez d'vne ville, ou de tels autres lieux acceſſibles ou inacceſſibles par le moyen de l'Echo; par exemple, ſi les murailles de la ville reſpondent ſeulement vne ſyllabe prononcee dans 7 de ſeconde de deſſus le bord deſdits foſſez, ils n'ont tout au plus que 12 toiſes de largeur, & ſi l'on en eſt tellement eſloigné que l'Echo reſponde 7 ſyllabes prononcees dans vne ſeconde, & qu'il y ait 60 toiſes du lieu où s'entend l'Echo iuſques ſur le bord des foſſez, ils ſeront larges de 21 toiſes.

Si ſy parlant ey. ſyll. reſpon. de 39 on aura bien du foſſé, la muraille de la Ville reſpondant quoyqu'en ſoit a 20, ou 21 toiſ.

Ie laiſſe mille autres vtilitez qui ſe peuuent tirer des Echo, afin d'expliquer la ſeconde partie de cette Propoſition, qui conſiſte à trouuer des Echos en toutes ſortes de lieux.

Ie dy donc que l'on trouue des Echo en toutes ſortes de lieux où il y a quelque muraille, dont on peut s'eſloigner de 12, 24, 48, ou dauantage de toiſes: & ſi l'on peut s'eſloigner autant de la ſurface de la terre en montant en haut, & que la ligne vocale tombe perpendiculairement, l'on entendra auſſi des Echos. I'ay dit *perpendiculairement*, d'autant que la voix qui tombe obliquement ſur vn plan poli, ne reuient pas à celuy qui parle, puis qu'elle ſe reflechit par des angles eſgaux à ceux de ſon incidence, comme i'ay expliqué dans le liure des Sons, Propoſition vingt-ſept & vingt-huict. Mais parce que les murailles ne ſont pas polies, il peut arriuer que l'Echo retourne à celuy qui parle, encore que le plan du mur ne reçoiue pas entierement les lignes vocales perpendiculaires, comme il arriue à la lumiere qui rejalit de tous coſtez à la rencontre d'vn corps brute & raboteux. Or l'experience fera voir tout cecy ſi clairemẽt à ceux qui la voudront faire, qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en parler dauantage.

COROLAIRE I.

La lieuë dont ie me ſers icy, & és autres lieux de cet œuure, eſt eſgale à celle des banlieuës de pluſieurs villes, par exemple à celle de la couſtume d'Anjou,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

article 22. laquelle luy donne mille tours de rouë chacun de 15 pieds de Roy; & parce que la voix fait 162 toiſes dans vne ſeconde, & que l'on donne 7200 de ces lieuës au circuit de la terre, il s'enſuit qu'vne voix aſſez forte feroit quaſi le tour entier de la terre dans 30 heures, & que ſi les Seigneurs ſouuerains vouloient mettre des poſtes de la voix, ou d'autres bruits, qu'ils pourroient auoir des nouuelles en moins de deux iours de tout ce qui ſe paſſe ſur la terre.

COROLLAIRE II.

L'on peut ſçauoir de combien vne voix eſt plus forte l'vne que l'autre par le moyen de l'Echo, car ſi l'vne n'a la force que de faire repeter 4 ſyllabes, & l'autre 8, celle-cy ſera plus forte de moitié, & ainſi des autres. Où il faut remarquer que pluſieurs ne peuuent ſe perſuader que la voix forte n'aille point plus viſte que la foible: mais ils quitteront cette opinion à la premiere experience qu'ils en feront, ſoit que le ſon ſe faſſe par le ſeul battement de l'air, ou par les images de la voix que l'on appelle intentionelles.

La meſme choſe arriue aux cercles de l'eau, qui ne ſe font pas plus viſte quand on la frappe plus fort.

L'on peut encore deduire beaucoup de concluſions de nos eſpreuues, par exemple, que le ſon de l'Echo qui reuient eſt auſſi viſte que celuy qui y va, & que la voix va auſſi viſte à la fin de ſa courſe qu'au commencement, ce qui ſemble merueilleux, ſoit que le ſon ſe faſſe par les encyclies ou cercles que l'on s'imagine dans l'air, ſemblables à ceux qui ſe font dans l'eau, ou par le moyen des atomes & petits corps que l'on s'imagine ſortir de la bouche, ou ſe rencontrer dans l'air, ou que l'air eſtant vne fois eſbranlé prenne de luy-meſme vn mouuement naturel qui ait touſiours vne eſgale viteſſe, comme il arriue aux retours des chordes qui ſont touſiours eſgaux, &c. Car d'où vient que les plus grands vents du monde, quoy que contraires, n'empeſchent point la viteſſe des ſons? & que la violente impreſſion que font les coups de canon, & des foüets des chartiers ne meut point l'air plus viſte que la moindre impreſſion de la voix? Si les bruits rempliſſoient l'air dans vn moment, comme fait la lumiere, l'on en vſeroit pour les expliquer, mais puis qu'ils employent d'autant plus de temps à s'eſtendre dans l'air, qu'ils ſont plus eſloignez, ie ne ſçay comme l'on peut expliquer cette difficulté: quoy qu'il en ſoit, il eſt certain que nos obſeruations ſont veritables, & bien exactes: ce que l'on auoüera lors qu'on les aura faites.

Ie laiſſe pluſieurs difficultez que l'on peut ſemblablement reſoudre par l'experience, par exemple, ſi le boulet du canon va plus ou moins viſte que la bale de mouſquet ou de piſtolet, & combien il eſt long-temps à monter & à redeſcendre eſtant tiré perpendiculairement, &c. ce qui eſt aiſé d'obſeruer par le moyen de noſtre horologe, qui peut ſeruir pour ſçauoir combien il fait de toiſes en montant, pourueu que l'on apperçoiue le commencement & le temps de ſon retour, ou de ſa cheute: par exemple, ſi l'on tire dans vne nuit obſcure, & que le boulet ſoit rougi ou couuert de feu d'artifice, l'on remarquera le momẽt qu'il commence à tõber; & ſi ſa cheute dure ½ de minute, c'eſt à dire 30 ſecondes, il eſt certain que le boulet aura monté deux lieuës entieres, puis qu'il doit deſcendre 800 toiſes dans 30 ſecondes ſelon nos obſeruations precedetes, qui peuuent eſtre examinees en plus grand volume par cet eſſay: mais il faut choiſir

vn temps

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vn temps fort calme, afin que le boulet ne faſſe nul angle que le droit en retombant : quoy que l'on puiſſe icy former vn doute qui empeſche la certitude de l'experience, à ſçauoir ſi l'impreſſion precedente, qui a pouſſé le boulet en haut, ne dure point encore au commencement, ou tout au long de la cheute, de ſorte qu'elle retarde vn peu ſon mouuement naturel ſuiuant le peu de vigueur qui luy reſte : car il n'eſt pas neceſſaire que l'impetuoſité violente ceſſe entierement lors qu'il deſcend, mais il ſuffit que la peſanteur ou l'inclination naturelle qu'il a de retourner en bas, ou que l'atraction de la terre vainque ladite impetuoſité ; or l'on peut experimenter ce qui en eſt, en remarquant ſi le boulet qui retombe ainſi deſcend moins viſte que ſi on le laiſſoit tomber de meſme hauteur, ſans qu'il euſt eſté pouſſé en haut par la violence du feu, ou par quel qu'autre impreſſion : par exemple, ſi l'on iette vne pierre 48 pieds en haut, & qu'elle retombe dans 2 ſecondes, comme elle fait lors qu'on la laiſſe cheoir de cette hauteur, l'on peut dire que l'impreſſion violente eſt entierement eſteinte au moment qu'elle commence à retomber, ou du moins que cette impreſſion eſt ſi affoiblie qu'elle n'eſt nullement conſiderable.

COROLLAIRE III.

Encore que i'aye experimenté les Echo en pluſieurs lieux, il n'eſt pas neantmoins hors de propos de marquer les principaux dans cette Propoſition, à ſçauoir la maiſon de Monſieur d'Ormeſſon, ſituee dans la valee de Montmorency, celles de Monſieur de Verderonne, où i'ay meſuré aſſez exactement la diſtance neceſſaire pour faire reſpondre tant de ſyllabes que l'on voudra à toutes ſortes de corps, qui ſont diſpoſez pour renuoyer & reflechir le ſon iuſques au lieu où il a premierement eſté produit. Où il faut remarquer que ie n'entreprens pas icy faire des demonſtrations Geometriques, mais ſeulement d'expliquer nos obſeruations, & d'en tirer quelques concluſions qui puiſſent ſeruir aux meilleurs eſprits pour paſſer plus auant. Or nous auons fait reſpondre 14 ſyllabes la nuit à celuy d'Ormeſſon, en nous eſloignant aſſez, quoy que de iour il n'en puiſſe reſpondre que 7, auec la meſme force du ſon que l'on fait de moitié plus prés : d'où l'on peut conclure que le iour empeſche quaſi la moitié de l'eſtenduë & de la portee de la voix.

COROLLAIRE IV.

Si le ſon ſe fait ou s'eſtend par des cercles de l'air ſemblables à ceux qui ſe font dans l'eau que l'on frappe, & qu'il ſoit permis de iuger de la denſité de l'air & de l'eau par la comparaiſon des viteſſes de leurs cercles, l'on trouuera que l'eau eſt du moins mille fois plus denſe que l'air, d'autant que le cercle de l'eau ne s'eſtend tout au plus que d'vn pied depuis ſon centre iuſques à ſa circonferance, tandis que le cercle qui porte le ſon s'eſtend mille pieds : ce qu'il eſt aiſé d'eſprouuer par le moyen de noſtre horloge à ſecondes, car les cercles de l'eau n'auancent & ne croiſſent que d'vn pied dans le temps d'vne ſeconde, dans laquelle la voix fait prés de mille pieds ; & ſi l'on ſuit la raiſon doublee ou la triplee d'vn à mille, l'eau ſera vn million ou vn trilion de fois plus eſpaiſſe & plus corpulente que l'air. Mais il n'eſt pas certain que le ſon ſe faſſe par leſdits cercles de l'air, & quand cela ſeroit certain, l'on auroit encore ſujet de douter s'il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faudroit comparer ceux de l'eau auec ceux de l'air, parce qu'il eſt certain que le ſon qui ſe fait ſous l'eau ne ſe porte pas par les cercles viſibles que nous voyõs deſſus, autrement le ſon employroit autant de temps à venir du fond de l'eau iuſques à l'oreille, comme les cercles à s'eſtendre par vn eſpace eſgal : ce qui n'arriue pas, puis qu'il ſemble que le ſon fait ſous l'eau s'entend auſſi viſte que celuy qui ſe fait dans l'air, ſoit que l'on plonge l'oreille ſous l'eau, où ſe fait le ſon, ou qu'elle demeure dans l'air, comme nous auons experimenté. D'où l'on peut conclure que le ſon ſe fait, tant dans l'air que dans l'eau, par vn mouuement & par des cercles inconnus, & que la qualité de cette impreſſion n'eſt pas moins inuiſible que celle des miſſiles : car ſi le ſon ſe produit par des cercles ſemblables à ceux de l'eau, comme peut-il arriuer que les vents contraires qui ſemblent ſe faire par d'autres cercles contraires, ne retardent point le ſon: ce qui eſt auſſi mal-aiſé d'expliquer par les images que l'on appelle *eſpeces intentionnelles*, puis que l'on auoüe qu'il eſt neceſſaire qu'elles ſoient accompagnees du mouuement, & des cercles de l'air.

COROLLAIRE V.

Lors que l'on fait l'experience de l'Echo, ou des autres choſes qui conſiſtent à obſeruer le temps & à regler les ſecondes minutes, il faut ſeulement tirer le poids attaché à la chorde iuſques à l'angle de 45 degrez, qu'elle fera auec ſa perpendiculaire, c'eſt à dire auec la ligne perpendiculaire au plan ſur lequel on eſt lors qu'on fait l'obſeruation ; parce que ſi on la tire iuſques à ce qu'elle faſſe vn angle droit auec ladite perpendiculaire, ſon tour dure vn peu plus d'vne ſeconde ; de ſorte que celuy qui la tirera iuſques à cet angle, ſera aſſeuré que la voix ira du moins auſſi viſte qu'vne ſeconde, & meſmes vn peu plus viſte.

COROLLAIRE VI.

Puis qu'il y a des lieux qui ramaſſent mieux la voix, & qui renuoyent vne plus grande quãtité de lignes vocales à l'oreille les vnes que les autres, il eſt certain qu'il ſe peut rencontrer des lieux tellement diſpoſez, que le ſecond ou le troiſieſme, quoy que plus eſloigné, repetera plus fort que le premier, comme l'on peut eſtablir 3 miroirs, dont le 2 ou le 3 plus eſloigné reflechira vne plus grande quantité de rayons que le premier plus proche.

Mais ie ne croy pas qu'il ſoit poſſible de faire des Echo qui reſpondent en autre langue, ny d'autres ſyllabes que les meſmes que l'on prononce, n'y ayant nul reſſort lequel puiſſe eſtre debandé pour former de nouuelles ſyllabes par le mouuement de l'air qui fait le ſon, puis que ce mouuement d'air eſt inſenſible, lors qu'il arriue aux lieux qui reflechiſſent, leſquels ne renuoyent touſiours que les meſmes ſyllabes qu'ils reçoiuent, quelque forme ou figure qu'on leur puiſſe donner : de ſorte que l'on ne peut pas faire tant de varietez auec l'Echo qu'auec les miroirs, ou auec les verres, ſi la nature ne nous enſeigne d'autres phenomenes que ceux que l'on a remarqué iuſques à preſent.

L'on peut neantmoins faire que les ſyllabes & les dictions que reſpondra l'Echo appartiennent à deux ou pluſieurs idiomes, comme ie monſtre dans le 7 Corollaire, qui peut ſeruir pour faire trouuer de nouuelles inuentions par le moyen des Echo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE VII.

Expliquer la maniere de faire des Echos qui respondent d'vn autre langage que celuy qu'ils reçoiuent.

IL y a plusieurs idiomes qui ont quelque ressemblance, & dont certaines syllabes ou dictions ont vne telle correspondance, que l'Echo peut respondre d'vn autre idiome que celuy dont on vse en luy parlant : & c'est peut-estre ce qui a fait dire à quelque Autheur que les Echo peuuent respondre en François à celuy qui parle Espagnol ; ce qui sera plus aisé d'entendre par l'exemple qui suit, lequel a seruy à Tournon durant les honneurs funebres rendus à Henry IV. dans l'Eglise de S. Iulian le 30 Iuillet 1610, que par vn plus long discours : car les dernieres syllabes de cet Epitaphe Grec Anapestique & Acrostique font ce quatrain François pour la responsе de l'Echo.

, Helas qui ne gemit vn Heros si vaillant ?
, Henry mort à Paris gist icy sous la lame,
, Ie faus, cy ne sont qu'os, sus à repos son ame,
, Mais viuant en Louis à tous la paix donnant.

Ε	ρέφει τίχυτᾶς σκυθρὸς ὅδ' αἰ λᾶς;	Helas
Ρ	ῆσις ὅτεν; ἄγων θήκη ναὶ γέμει,	Qui ne gemit ?
Ρ	ῆσον, ὃν ὁμοκλᾶν ἦχε σὸς, οὖν ἔρως;	Vn Heros
Ι	ριν, ἀνὰ πόσος κείνοσι, βαλίαν;	si vaillant ?
Κ	ἔτον δ' οὔνομα, τίς ὁ ἦ ἔνρει;	Henry
Ο	ια ὁ ἔπαθεν δεινόμορα, πάρης,	mort à Paris
Σ	ορὸς οὗ; αἰ αἴ! τίς ὁ γηθήσει;	gist icy
Β	ασιλεὺς! ἰὼ ἄγῃ ὦν σοῦς ἄλλά με:	sous sa lame,
Ο	υκ ἔστιν ὅλας ζωῆς τῷγε φῶς;	Ie faus,
Ρ	ᾶ μὲν οὗ ὀδύνα ὃς σύνε σ' ὄγκος;	cy ne sont qu'os :
Β	ῆ νοὺς πόθ' : ἄχοις ἔχει σοὺς ἀῤῥεπῶς:	sus à repos
Ο	στις ἄνω φέρε λίπε δ' ἐσσοόνα με;	son ame,
Ν	εκὺς εἰ ὧδε, δεῖ ἐς τὸν ἄμες βιβᾶν:	Mais viuant
Ι	να; οὐχὶ σεὺ λίβεσ' ἄλλοὺς.	en Louis
Ο	λικοὺς ἀγαθὸν δ' δράσι ἀγαθοὺς;	à tous
Σ	υνέχει πῶς ὡς καλὰ παῖς, δῶ ναῦ.	la paix donnant.

Or bien qu'il faille vn peu aider à la lettre, comme l'on dit ordinairement, neantmoins la rencontre en est gentille ; & il suffit qu'il y ait quelques responses sans estre forcees, comme est la premiere *helas*, pour faire voir qu'vn homme qui n'entend que le François, peut entendre le sens des paroles de l'Echo, quoy qu'il responde en Grec.

COROLLAIRE VIII.

Puis que les Echo se rencontrent en toutes sortes de lieux où il y a des murailles, il est à propos que ceux qui aiment la Philosophie en fassent eux-mesmes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'experience, ſans ſe fier aux noſtres, que ie ne donne pas ſi reglees que l'on n'y puiſſe remarquer quelques toiſes de plus ou de moins, lors qu'il eſt queſtion de la diſtance du lieu où ſe fait le bruit, iuſques au lieu qui reflechit: i'ay dit de plus ou de moins, parce qu'il eſt certain que bien que la voix faſſe 81 toiſes en allant & autant en reuenant, dans le temps d'vne ſeconde minute, il peut neantmoins arriuer que l'on remarquera quelques toiſes de plus ou de moins en de certaines experiences, ſuiuant la rarēté, ou la denſité, & les autres alterations de l'air: ce que l'on cognoiſtra aux Echo qui ſe font à trauers les foſſez pleins d'eau, les eſtangs, les riuieres, & les mareſts, & à trauers les terres ſeiches.

Si la viteſſe des Echo, c'eſt à dire des bruits reflechis, ſuiuoit celle des bruits qui ſe font tout droit ſans reflexion, il faudroit s'eſloigner de 115 toiſes, c'eſt à dire de 34 toiſes dauantage, des murailles qui renuoyent le ſon, parce qu'il fait 230 toiſes dans vne ſeconde minute, ſuiuant l'experience que nous auons faite de 1152 toiſes, qu'il fait dans le temps de cinq ſecondes: mais il ſe peut faire que cette differēce de viteſſe vienne de ce que le ſon droit ne va pas ſi viſte aux cent premieres toiſes qu'aux ſuiuantes, & qu'il ne faſſe que 162 toiſes dans la premiere ſeconde, & 247 ½ toiſes dans chaque autre ſeconde: dont nous donnerons la reſolution apres l'auoir experimenté tant aux ſons droits qu'aux reflechis, car ſi l'eſloignement de 81 toiſes fait l'Echo de 7 ſyllabes prononcees dans vne ſeconde, & qu'il faille augmenter cet eſloignement de 123 toiſes & ¾ pour entendre l'Echo, ou la repetition de 14 ſyllabes prononcees en deux ſecondes, il faudra conclure que le ſon droit & reflechy vont d'vne meſme viteſſe, & qu'ils ne vont pas ſi viſte au commencement comme ils vont apres.

COROLLAIRE IX.

Lors que i'ay dit que la chorde de 3 pieds & demy marque les ſecondes par ſes tours ou retours, ie n'empeſche nullement que l'on n'accourciſſe la chorde, ſi l'on trouue qu'elle ſoit trop longue, & que chacun de ſes tours dure vn peu trop pour vne ſeconde, comme i'ay quelquefois remarqué, ſuiuant les differentes horloges communes ou faites exprez: par exemple, le meſme horloge commun, dont i'ay ſouuent meſuré l'heure entiere auec 3600 tours de la chorde de 3 pieds & demy, n'a pas fait d'autresfois ſon heure ſi longue: car il a fallu ſeulemēt faire la chorde de 3 pieds pour auoir 900 retours dans l'vn des quarts d'heure dudit horloge: & i'ay experimenté ſur vne mōſtre à roues faite exprez pour marquer les ſeules ſecondes minutes, que la chorde de 2 pieds & demi ou enuiron faiſoit ſes tours eſgaux auſdites ſecondes. Ce qui n'empeſche nullement la verité ny la iuſteſſe de nos obſeruations, à raiſon qu'il ſuffit de ſçauoir que les ſecondes dont ie parle, ſont eſgales à la dureté des tours de ma chorde de trois pieds & demy: de ſorte que ſi quelqu'vn peut diuiſer le iour en 24 parties eſgales, il verra aiſément ſi ma ſeconde dure trop, & de combien elle eſt trop longue.

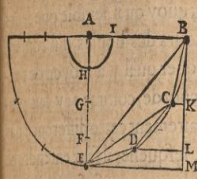
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXIII.

Expliquer plusieurs circonstances & proprietez des Mouuemens, tant naturels que violens, soit obliques, ou perpendiculaires : où l'on voit l'examen des pensees & des experiences de Galilee sur ce sujet.

ENcore que i'aye desia parlé des Mouuemens naturels qui se font sur les plans inclinez, dans le second liure, neantmoins les pensees du sieur Galilee iointes à nos obseruations meritent cette Proposition.

Or il dit à la fin de ses Dialogues qu'vn quart de cercle estant disposé comme A B E, la boule parfaitement ronde & polie



descend & roule en mesme temps, c'est à dire aussi-tost de B en E par le quart de cercle, que du point C, ou D, ou de tel autre point que l'on voudra, pour proche qu'il puisse estre du point E, ou du moins que la difference des temps n'est pas sensible : ce qu'il faut examiner auant que de passer outre.

Ie dy donc premierement qu'ayant disposé vn crible suiuant son intention, toutes les experiences monstrent que la boule descend plustost de C, ou de D, ou de quelqu'autre point plus bas, en E, que du point B, & que la difference des temps est assez sensible pour estre apperceuë. Surquoy il faut remarquer que les inesgalitez qui peuuent estre sur les costez du crible, ou sur la boule, ne peuuent pas haster le mouuement de la boule qu'elles retarderoient plustost. Or le crible qui a seruy à nos experiences a 21 pouce en diametre, ou enuiron, & 16 pouces dans la courbeure de son quart representé par le quart de cercle B E.

En 1 lieu, ie dis qu'vne boule d'or pur, dont le diametre est enuiron de 5 lignes, & la pesanteur de demie once, & demi gros, moins deux grains & demi, fait dix tours & autant de retours sur les bords du crible, auant que de se reposer en E, lors qu'elle roule depuis le point B : quand elle roule depuis 45 degrez, elle fait 8 tours & autant de retours : lors qu'elle descend de 10 degrez, elle en fait 5 ; & lors qu'elle descend seulement de 2 degrez, elle en fait deux ; ce qui s'entend tousiours de chaque costé.

En 3 lieu, quand elle descend de 90 degrez, c'est à dire du point B iusques en E, elle remonte de l'autre costé iusques à 70 degrez ; & lors qu'elle y reuient pour la seconde fois, elle monte iusques à 45 degrez ; & puis elle monte iusques au 45, 35, 30, 20, 15, 10, 5, & 2 degrez au 3, 4, 5, 6, 7, 8, & 9 retour qu'elle fait du costé gauche.

Mais lors que la boule est plus pesante, comme est celle de plomb, dont le diametre est d'vn pouce, elle fait vn plus grand nombre de tours & de retours, car cette boule en fait 12 de chaque costé : au lieu que la boule de sureau de mesme grosseur que celle d'or, & qui ne pese qu'vn grain & demi, ne fait que 4 tours & autant de retours auãt que de se reposer, lors qu'elle tombe de B en E ; quoy qu'elle monte de l'autre costé iusques à 55 degrez, elle ne fait que 2 retours en tombant de 10 degrez, & vn seul en descendant seulement de 2 degrez.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ie laiſſe aux Geometres à determiner de combien chaque degré augmente ou diminuë leſdits retours, car les experiences ſont groſſieres pour ce ſujet.

En 4 lieu, ces retours ſont ſemblables en pluſieurs choſes à ceux des poids attachez à la chorde qui va d'vn coſté & d'autre, dõt i'ay parlé cy-deuant: car la boule deſcend naturellemẽt & monte violemment dans le crible, cõme elle fait eſtãt ſuſpenduë à la chorde, & eſt autant de temps à monter qu'à deſcendre, à chaque tour qu'elle fait: c'eſt à dire que le tour compoſé de ſa deſcente & de ſa montee eſtant diuiſé en 2 temps eſgaux, laiſſe la deſcente d'vn coſté & la montee de l'autre: mais ſi l'on compare l'vn des derniers tours auec l'vn des premiers, par exemple, celuy de C en E à celuy de B en E, on trouuera que celuy-là ſe fait pluſtoſt que cetuy-cy: ce qui arriue auſſi à la chorde, dont les moindres retours ſe font pluſtoſt que les plus grands, quoy qu'il ſemble que leurs temps ne ſoient pas ſi differens que ceux des retours des boules qui roulent dans le quart de cercle. Il faut neantmoins remarquer qu'il y a moyen de rendre la difference de ces temps ſenſible dans la chorde, comme i'ay fait pluſieurs fois; encore qu'on n'apperçoiue pas ordinairement cette difference dãs les experiences groſſieres que l'on en fait, ſuiuant leſquelles il faut entendre ce que i'ay dit en d'autres lieux, à ſçauoir que tous ſes retours ſe font en temps eſgal.

En 5 lieu, il y a de l'apparence que les mouuemens violens des miſſiles que l'on iette auec la main ou autrement, ſe diminuent en meſme raiſon que les mouuemens naturels s'augmentent, puis que la boule remontant dans le quart de cercle du crible, ou dans celuy que fait la chorde, diminuë ſa violence, & ſon mouuement en meſme raiſon qu'elle auoit augmenté ſon mouuement naturel de B en E, & que la pierre iettee en haut perpendiculairement auec la main eſt auſſi long-temps à monter qu'à deſcendre: d'où l'on peut tirer pluſieurs concluſions fort vtiles pour les Mechaniques, qui meritent vn traité particulier.

I'adiouſte ſeulement que ſi toutes ſortes de miſſiles diminuent leur viteſſe en meſme raiſon que le mouuement naturel augmente la ſienne, l'on peut dire combien ils doiuent monter en haut, ſuppoſé que l'on ſçache le temps qu'ils employent à faire la premiere partie de leur chemin: par exemple, puis que l'experience enſeigne que la bale d'arquebuſe, qui porte cent toiſes de blanc en blanc, fait leſdites cent toiſes dans le temps d'vne ſeconde & demie, elle employe 21 ſeconde & demie à monter; poſons neantmoins qu'elle n'employe que 21 ſeconde pour faciliter le calcul: Ie dy qu'elle montera perpendiculairement 832 toiſes & vn pied, comme il eſt aiſé de conclure par la 5 Propoſition du 2. liure, où l'on en voit la demonſtration dans vne table particuliere: par conſequent la bale ne montera que 12 pieds dans la 21 ou derniere ſeconde, car la raiſon des viteſſes du mouuement violent eſt inuerſe de celle du mouuement naturel. Par où l'on peut encore conclure combien la grande portee de 45 degrez ſurpaſſe la perpendiculaire, par exemple, ſi la grande portee eſt 9 ou 10 fois plus grande que celle de blanc en blanc, elle ſurpaſſera la perpendiculaire de 600 ou de 1600 toiſes: L'on peut auſſi dire combien la pierre que l'on iette en haut ira loin, ſi l'on cognoiſt la viteſſe de la main qui laſche la pierre: quoy qu'il faille premierement ſçauoir la reſiſtance de l'air comparee à la pierre: car de deux boules, ou autres miſſiles de differente groſſeur, & de meſme matiere, la plus groſſe ſurmonte l'air plus aiſément, à raiſon que ſa

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſurface touche moins d'air à l'eſgard de ſa ſolidité que la ſurface de la moindre boule à l'eſgard de ſa ſolidité; par exemple, la boule d'vn pouce en diametre, dont la peſanteur eſt d'vne once, ayant 1 de ſurface, celle dont le diametre eſt de 2 pouces a 4 de ſurface, & par conſequent cette boule eſt empeſchee comme 4 par l'air, & la moindre comme 1; mais la motion imprimee dans la plus groſſe eſt comme 8, & celle qui eſt dans la moindre n'eſt que comme vn, puis que ces impreſſions ſe font dans toute la ſolidité des boules: d'où il arriue que la plus groſſe, quoy que iettee d'vne meſme viteſſe que la moindre, peut neantmoins aller plus loin: ce qu'il faut encore appliquer aux corps de meſme grandeur, dont les vns ſont plus legers que les autres. Or le plus gros corps ayant 3 degrez de force, & n'ayant que 4 degrez de reſiſtance oppoſez, il luy reſte encore 4 degrez de force, au lieu que le moindre n'a qu'vn degré de force & autant de reſiſtance oppoſee: ce qui peut troubler & empeſcher ce que i'ay dit de la viteſſe & de la longueur du mouuement violent comparé au mouuement naturel.

Or i'ay ſeulement dit que cette raiſon des diminutiõs a de l'apparence, parce que tous les phenomenes ne reſpondent peut eſtre pas à ces diminutions, par exẽple, les bales & boulets d'armes à feu & les autres miſſiles iettez en haut ne font pas de ſi grands effets en retõbant, cõme ils font en ſortant de l'arquebuſe, du canon, & des arbaleſtres, comme croyent pluſieurs: l'on peut voir cependant ſi les boules que l'on fait rouler ſur le plan horizontal gardẽt la raiſon ſuſditeen diminuant leur viteſſe: mais ces difficultez meritent des traitez entiers.

La ſeconde choſe que remarque Galilee, conſiſte aux mouuemens qui ſe font ſur les plans appliquez dans le quart, ou dans le demi cercle, car il aſſeure que la boule deſcend auſſi viſte par le plan A E, que par le plan C E, ou D E, ou tel autre qu'on voudra, quoy qu'il ne contienne qu'vn degré: ſurquoy nous auons fait beaucoup d'experiences qui ne nous ſatisfont pas, c'eſt pourquoy il ſuffit de voir celles qui ſont expliquees dans la 7 Propoſition du 2 liure, d'où l'on pourra tirer la ſolution de cette difficulté, iuſques à ce que nous rencontrions des machines aſſez grandes pour rendre la difference des temps aſſez ſenſible.

Il adiouſte que la boule deſcend par le diametre entier du cercle en meſme temps qu'elle deſcend ſur tel plan incliné que l'on voudra appliqué dans le demi-cercle, ou dans le quart de cercle; par exẽple, qu'elle deſcend auſſi-toſt d'A en B, dans cette 2 figure, que de C, ou de D, ou d'E en B: dont la raiſon eſt qu'elle a d'autant moins d'inclination à deſcendre, qu'elle eſt plus proche du centre, & qu'elle eſt plus ſouſtenuë par le plan. Ie laiſſe les autres raiſons expliquees dans la ſuſdite 7 Propoſition, auſquelles on peut adiouſter que la partie de la boule, ſelon laquelle elle eſt portee & ſouſtenuë par le plan, peut eſtre cõſideree comme le contrepoids de la partie qui n'eſt pas ſouſtenuë, ſelon laquelle elle veut tomber.



La 4 choſe qu'il remarque conſiſte dans le rapport des cheutes par le quart de cercle, & par les plans qui y ſont appliquez: car il maintient que la boule roule pluſtoſt de G en B par le quart de cercle entier, que par le plan G B, ou H B, ou tel autre plan que l'on voudra, quoy qu'il ne couuriſt qu'vn degré.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il adiouſte enfin que la boule deſcend pluſtoſt de G en B par les deux plãs G H & H B, que par le ſeul plan G B, quoy que plus court; ce qu'il doit auſſi cõclure de 3, 4, ou tant de plans droits que l'on voudra, parce qu'ils approchent plus de la courbeure du quart de cercle, par exemple, elle doit pluſtoſt deſcendre ſur les 6 coſtez du plan de 24 coſtez inſcrit dans le cercle, que par les 3 coſtez du plan de 12 coſtez, & ainſi des autres: d'où il s'enſuit qu'elle doit pluſtoſt tomber par le quart de cercle G B, que d'A en B, puis qu'elle tombe de C, de D, ou d'E en B en meſme temps que d'A en B; elle doit auſſi pluſtoſt tomber de G en B par les 2 plans G H & H B, que d'A en B par la meſme raiſon: Or l'on peut ſupputer ſuiuant ſes principes & nos obſeruations, de combien elle tombe pluſtoſt en roulant ſur 2 ou pluſieurs plans, que ſur vn ſeul iuſques en B. Quant à la cheute par le quart de cercle, elle ſe fait iuſtement en meſme temps que la cheute perpendiculaire, qui ſe fait par vne ligne droite eſgale audit quart priſe dans le diametre, par exemple, ſi le diametre a 14 pieds, le quart de cercle en aura onze, & conſequemment il s'en faudra 3 pieds que la boule ne faſſe le diametre entier en meſme temps qu'elle roulera par le quart de cercle, c'eſt à dire qu'elle doit commencer à deſcendre 3 pieds plus bas que le haut du diametre pour eſgaler le temps de la deſcente par le quart de cercle: ce qui ſemble merueilleux, attendu qu'elle ne deſcend pas plus viſte perpendiculairement que circulairement, puis qu'elle fait vn chemin eſgal en meſme temps, quoy qu'elle s'approche plus du centre par la perpendiculaire d'onze pieds, que par les onze pieds du quart de cercle, lequel n'ayant que 7 pieds de hauteur eſt ſurmonté de 4 pieds par la hauteur perpendiculaire. Mais ſi elle deſcendoit touſiours en meſme temps par chaque partie du quart de cercle, pour petite qu'elle peuſt eſtre, par exemple par le dernier degré, elle ſeroit auſſi long-temps à s'approcher du centre la longueur d'vne ligne que celle d'onze pieds, &c. comme elle eſt en deſcendant ſur les plans droits: Surquoy l'on peut eſperer les lumieres que donnera le ſieur Galilee dans ſon liure du Mouuement. †

† Ce Liure n'a point encor été imprimé ny traduit, attendu qu'il n'a que 4 Liures.

COROLLAIRE I.

Ceux qui voudront obſeruer la viteſſe de la bale d'arquebuſe, dont nous auons parlé, doiuent vſer de la meſme poudre tant en qualité, qu'en quantité, s'ils veulent trouuer le meſme temps de ſa viteſſe de blanc en blanc, autrement ſa portee pourra eſtre plus ou moins viſte que la noſtre, par exemple, la poudre groſſiere qui ſe bat 4 heures, & que l'on fait de 3 liures de ſalpeſtre de deux cuites, de demie liure de charbon de bois de coudre, ou d'aulne, & d'autant de ſoufre, ne fera pas vn ſi grand effet que la fine poudre que l'on fait d'vn ſalpeſtre de 3 cuites, & que l'on bat 6 ou 8 heures.

Or l'eſſay fait auec pluſieurs charges de poudre eſgales en quantité, mais ineſgales en qualité ne ſeroit par inutile pour conſiderer les differentes violences, viteſſes, & effets de chaque ſorte de poudre; & l'on verroit ſi ces effets ſe rapportent à ceux de l'inſtrument à rouë dont on vſe ordinairement pour eſprouuer la force des differentes poudres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE II.

De la diminution des mouuemens violens.

TOutes les experiences enſeignent que la viteſſe des mouuemens violens ſe diminuë en meſme raiſon que celle des naturels s'augmente; de ſorte que ſi l'on diuiſe le chemin que fait le miſſile, par exemple, la pierre ou le boulet iettez en haut, en ſix parties reſpondantes aux ſix parties eſgales du temps, ou de la duree de leur mouuement, & que le temps ſoit de ſix ſecondes minutes, le miſſile fera vnze parties de ſon chemin dans la premiere ſeconde, neuf dans la ſeconde, ſept dans la troiſieſme, cinq dans la quatrieſme, trois dans la cinquieſme, & vne dans la ſixieſme; ce que l'on peut remarquer à la boule que l'on fait rouler ſur vn plan horizontal. Mais quand le miſſile monte perpendiculairement, ſa peſanteur accourcit vn peu ſon chemin; par exemple, ſi l'on s'imagine que la ſurface de la terre ſoit le centre de pluſieurs tours & retours d'vn boulet qui ſe reflechiroit pluſieurs fois bien haut, s'il eſtoit d'vne matiere ſi dure, & s'il tomboit perpendiculairement ſur vn plan ſi dur, que l'vn ny l'autre ne cedaſt nullement, le boulet ſe reflechira quaſi auſſi haut que le lieu dont il ſera deſcendu, & diminuera peut-eſtre la hauteur de ſes reflexions en meſme proportion que le poids attaché à vne chorde diminuë ſes retours, ou que la chorde d'vn Luth diminuë les ſiens: Or le premier retour du poids ſuſpendu à vne chorde ne ſe diminuë tout au plus que d'vne ſoixantieſme partie, de ſorte que ſi vn boulet tomboit de mille toiſes de haut, il remonteroit pour le moins 834 toiſes la premiere fois; d'où ie coniecture que la peſanteur d'vne bale d'arquebuſe ne diminuë gueres ſa portee perpendiculaire, ſi ce n'eſt que la rencontre perpendiculaire de l'air empeſche beaucoup plus que la circulaire. L'on peut encore appliquer cette reflexion & ce retour à la pierre que l'on ietteroit en haut, ſi l'on eſtoit au centre de la terre, car elle retourneroit quaſi auſſi haut vers les Antipodes, comme l'on l'auroit iettee de noſtre coſté. A quoy il faut adiouſter les retours des boules qui ſe font ſur le bord du crible, dont nous auons parlé, & tous les autres mouuemens violens qui ſe peuuent rapporter à ſes tours & retours.

COROLLAIRE III.

Cette proportion de la diminution de la viteſſe violente, & de l'augmentation de la naturelle eſtant poſee, il ne faut pas s'eſtonner ſi l'on n'apperçoit pas retomber les bales de mouſquet tirees perpendiculairement, puis qu'elles font du moins 60 toiſes à la derniere ſeconde de leur cheute; c'eſt pourquoy lors que l'on en fait l'eſſay, il ſeroit à propos de s'armer à l'eſpreuue du mouſquet, ou de ſe mettre en lieu où l'on ne puiſſe eſtre bleſſé. Or nous traiterons plus amplement de ce ſujet, apres auoir iuſtifié pluſieurs experiences qui ſont neceſſaires pour la deduction de pluſieurs concluſions fort vtiles, tant pour la Speculation que pour les Mechaniques.

COROLLAIRE IV.

Lors que Galilee a conclu que la boule roule en meſme temps ſur toutes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſortes de plans appliquez dans le demi-cercle, comme nous auons monſtré dans les deux figures precedentes, il s'eſt ſans doute appuyé ſur ce que toutes les lignes tirees du haut de chaque plan vers le centre de la terre, & compriſes entre la ligne tiree perpendiculairement par le bas du plan iuſques à ladite ligne, ſont eſgales au diametre du cercle; par exemple, la ligne GD compriſe entre G & D, eſt eſgale au diametre du cercle A F, & l'on trouuera touſiours la meſme choſe: de ſorte que toute ſa ſpeculation eſt fondee ſur ce que la boule deſcend en meſme temps d'A en B, qui repreſente le plan vertical, que par l'incliné de G à B, & de G à E en meſme tẽps que de G à H. Mais il ſuffit de lire ce que i'ay remarqué dans la ſeptieſme Propoſition du ſecond liure, & particulierement en la page cẽt vnze, où l'on voit pluſieurs experiẽces bien exactes ſur ce ſujet: Par leſquelles on peut conclure que la boule eſt plus empeſchee par l'air oblique, que par le perpendiculaire, ſi le mouuement ſe fait iuſtement en temps eſgal ſur toutes ſortes de plans appliquez au demi-cercle: & bien que les experiences ne s'y accordent pas entierement, peut eſtre que Galilee en pourra reietter la cauſe ſur ce que les plans & les boules n'ont pas vn poli parfait, ny la dureté requiſe, ou ſur les differens empeſchemens de l'air. Quoy qu'il en ſoit, il ſeroit, ce ſemble, à deſirer que la iuſteſſe de cette proportion ſe rencontraſt, à raiſon de la grande multitude des merueilleuſes conſequences que l'on en tire: tant y a que pour trouuer la cheute perpendiculaire de la boule, il faut ſeulement prendre le diametre du cercle, auquel le plan incliné eſt appliqué.



PROPOSITION XXIIII.

Expliquer pluſieurs choſes qui ſe peuuent tirer de tout ce qui a eſté dit dans ce liure.

ENcore qu'il ſoit tres-aiſé de conclure beaucoup de choſes de ce que nous auons dit dans ce 3 liure, neantmoins i'en veux donner des exemples pour en faciliter la methode; & pour ce ſujet ie dy premierement qu'il eſt aiſé de dire le nombre des boyaux dont chaque chorde de Luth, de Viole, ou d'vn autre inſtrument eſt faite, par le ſon qu'elle fait: car apres auoir conſideré le ſon de celle qui n'a qu'vn boyau, l'on ſçait la raiſon de ſon ton auec celuy des autres chordes de telle groſſeur qu'on voudra, ſoit qu'elles ayent vne meſme ou differente longueur & tenſion, pourueu que l'on cognoiſſe ladite tenſion & longueur: par exemple, ſi celle d'vn ſeul boyau longue d'vn pied & tenduë par vne liure fait *l'vt de C ſol*, & que celle de deux pieds tenduë par ſept liures deſcende vne Octaue, il eſt certain qu'elle eſt compoſee de trois boyaux, parce que ſi elle n'eſtoit tenduë que par quatre liures, elle n'auroit qu'vn boyau, puis que la tenſion eſt en raiſon doublee des ſons, lors que les chordes ſont d'eſgale groſſeur: & parce qu'outre cette double longueur, la groſſeur eſt triple, il faut encore tripler le poids ou la tenſion de la chorde d'vn boyau pour auoir la tenſion de ſept liures.

En ſecond lieu, l'on peut dire en quelque maniere que la chorde d'vne longueur, groſſeur, & tenſion, cognuë, eſt vn tel, ou vn tel ſon, par exemple, que la chorde de douze boyaux longue de quatre pieds, & tenduë de quatre liures

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

eſt le ton de chapelle, &c. ou *i'vt du C ſol*, ou le ſon quarante-huit, à raiſon de quarante-huit fois que cette chorde bat l'air dans le temps d'vne ſeconde minute, & la chorde qui bat ſoixante fois l'air dans cette ſeconde, peut eſtre appellee *tierce minute*, puis que chacun de ſes tours ou batemens dure vne tierce minute.

Ce que l'on peut ſemblablement conclure des chordes dont nous vſons pour faire des horloges à ſecondes, car elles peuuent porter le nom du temps qu'elles meſurent, & celuy des ſons qu'elles feroient, ſi les battemens de l'air, qu'elles font par leurs tours & retours, pouuoient affecter l'ouye: par exemple, la chorde qui fait chacun de ſes tours dans vne ſeconde, deſcendroit ſix Octaues plus bas que celle qui en fait ſoixante-quatre en meſme temps.

En troiſieſme lieu, l'on peut dire que l'œil voit les ſons & les concerts, lors qu'il voit le nombre des batemens de chaque chorde; quoy que cette veuë appartienne pluſtoſt à l'entendement qu'à l'œil: & ſi l'on apperçoit le nombre des batemens auec la main, l'on peut dire que l'on touche les ſons, & que chaque ſens eſt vn eſpece de toucher, & de veuë. L'on peut enfin conclure que toutes ſortes de batemens d'air produiſent quelque ſon, ſoit que l'air frappe, ou qu'il ſoit frappé; & que la determination de ces ſons depend du nombre deſdits batemens.

En quatrieſme lieu, la viteſſe, & la tardiueté du mouuemẽt eſt indifferente au graue & à l'aigu des ſons, parce que le mouuemẽt de la chorde d'vn Luth qui approche de ſon repos eſt extremement tardif, quoy qu'elle faſſe le ſon auſſi aigu qu'au commencement de ſon mouuement, lequel eſtoit mille fois plus viſte: de ſorte qu'il n'y a que le ſeul nombre plus ou moins grand des battemẽs, ou tours & retours de la chorde contre l'air, ou de l'air contre la chorde, qui contribuent à l'aigu & au graue des ſons.

Ie laiſſe pluſieurs autres conſiderations que l'on trouuera dans les liures des Inſtrumens, afin d'auertir de ce que contient le Traité des Mechaniques qui ſuit, & lequel i'auois promis à la fin de la quatrieſme Propoſition: mais i'ay depuis iugé qu'il eſtoit plus à propos de le faire ſeruir à la cõcluſion de ce liure.

Il faut donc remarquer que ie le mets icy au lieu de la cinquieſme Propoſition du ſecond liure des Mouuemens, laquelle il faut entendre & accommoder ſuiuant ce qui eſt expliqué & demonſtré dans ce Traité, dans lequel on trouuera beaucoup de choſes qui ſeruẽt à determiner la force des chordes de Luth, & des autres inſtrumnes: car outre la cognoiſſance de la puiſſance qui peut tirer, pouſſer, ou ſouſtenir vn poids donné ſur vn plan incliné à l'horizon, lors que l'angle d'inclination eſt cogneu, ſoit que la puiſſance qui tire ou ſouſtient ſoit parallele au plan, ou qu'elle ne luy ſoit pas parallele, l'on y verra quelle force doiuent auoir deux chordes, ou deux appuis pour ſouſtenir vn poids donné, & par conſequent l'effet des poids attachez à la chorde de la premiere Propoſition de ce liure, ou des poids preſſans ou tirans la chorde donnee par vn point donné, de ſorte qu'il faut accommoder tout ce que i'ay dit ſur ce ſujet, ſuiuant les demonſtrations que l'on verra. Ie laiſſe la maniere de faire vn engin qui puiſſe vaincre toute ſorte de reſiſtance, ſi elle n'eſt infinie, & pluſieurs autres ſpeculations merueilleuſes, qui peuuent eſtre reduites à la pratique, & qui peuuent ſeruir pour expliquer les poids neceſſaires pour rompre toutes ſortes de chordes, ou pour les faire plier tant que l'on voudra, à quelque point de la chorde que l'on vueille les attacher. Mais auant que de commencer ce Traité,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ie veux icy marquer les fautes qui ſe ſont coulees en l'impreſſion, & quant & quant celles des trois liures precedens, outre celles qui ſont à la fin de la Preface au Lecteur.

Fautes de l'impreſſion des trois liures precedens.

Page 10. l. 38. liſ. *partie*. p. 15. l. 14. *Tadon*. p. 44. l. 14. apres *le* adiouſtez 3. p. 51. l. 1. *Oreade* p. 54. l. 32. *Schotto*. p. 59. l'Echo des Tuilleries eſt fait par vne muraille ronde, & non elliptique. p. 66. l. 35. *leur* pour *luy*. p. 88. l. 4. apres *feroit* liſ. *deux fois*. p. 89. l. 9 au lieu de C liſ. E. l. 32. effacez *s'il* l. 36 liſ. O pour D. l. 41. *les* quarrez. p. 90. l. 15. *s'eſt fait deuant* pour *ſe fait*. p. 92 l. 6. *vne*. l. 35. *ou* pour *uo* p. 93. l. 17. *marque* pour *manque* l. 29. effacez *qu'elle va*. p. 94. l. 17. liſ. 4. pour 3. l. 18. pour 5. mettez 6. l. 24. *demi-cercle* pour *demi-diametre* & effacez 1. l. derniere *prenne* pour *prouue*. p. 95. l. penult. effacez *à ſçauoir meſure que l'arc approche de la ligne horizontale* 90. *L*. p. 96. l. 19. apres *heures* adiouſtez *de la ſurface de la terre iuſques*. p. 98. l. 30. apres *proportion* adiouſtez *des viteſſes*. p. 99. l. 11. pour 10. liſ. 30. l. 13. liſ. 3″. p. 101 l. 32. apres *ſomme* adiouſtez *par exemple, ſi l'on veut ſçauoir* le, & apres 120. adiouſtez *impair*. & eff. *dont*. l. 33. apres 239. adiouſtez *pour le 120. nombre impair*. l. 34. apres 3. adiouſtez *pour auoir 717 pieds que fera le poids dans la 120 ſeconde*.

P. 102. l. 29. & apres, il faut remarquer que la bale ne fait que cent toiſes de blanc en blãc dans le temps d'vne ſeconde & demie. p. 106. l. 23. il pour *qu'il*, cõme p. 108. l. 35. p. 109. l. 11. apres *eſt* pour *à la* liſez *au temps de*. p. 112. l. 19. *qu'il* pour *qui*. p. 129. l. 18. pour 360 liſez 128 ⅔ & de meſme. p. 130. l. 25. & 26. deux fois, & puis 28. p. 131. dans la Prop. *phenomenes*. p. 132. l. 23 pour *que* liſ. *qu'en* B. *prolongé*. l. 26 effac. *eſt*. l. 34 apres D adiouſtez ou I D. p. 133 l. 28 H pour B. l. 40. G pour B. p. 134 l. 32 apres *dans* adiouſtez *le*. p 135 l. 28 pour *auec le* liſ. *ou*. p. 142 effacez depuis la l. 32 les 4 ſuiuantes iuſques à la diction, *l'autre*, parce que la bale de plomb d'eſgale groſſeur auec celle de ſureau peſe ſeulement 128 ⅔ fois dauantage. p. 143 qui eſt mal cotee 243. l. 39 *merueilleuſemẽt*. p. 44. l. 2 effac. *ce*. l. 24 *precedentes*. p. 147 l. 4. *poids*. l. 20 *moindre* pour *moyenne*. l. 38 E pour D. l. 39 apres *l'autre* adiouſtez *par*. l. 41 eff. *elles*. p. 148 l. 18 apres B adiouſtez *celuy*. l. 19 C pour E. l. 20 apres *que* la *tangente*.

P. 149 l. 14 eff. *ne*. l. 24 K pour H. p. 176 l. 26 *pouces* pour *pieds*. p. 179 l. 35 pour *ou d'autre matiere*, liſ. & qu'ils. p. 180 l. 21 pour *il* liſ. 12. p. 181 l. 1 pour de *l'Octaue* liſ. *du ſapin*. p. 183 l. 16 le Cormier eſt plus peſãt d'vn quart d'once que le Sapin, trois lignes prez de la fin *ſeiziesme* pour *ſixieſme*. p. 203 l. 5. effac. *la*. p. 205 l. 20 liſ. *qui montent plus haut*. l. penult. apres *Propoſition* adioutez, *du 2 liure*, p. 207 l. 10 *lentement* pour *librement*, p. 209 l. penult. *il* pour *qu'il*, p. 210 l. 15 apres *arriue* adiouſtez *à*, l. 22 effac. *cent fois*, l 33 apres D adiouſtez *il*, l. 41 *chaques*, p. 211 l. 1. *meut* pour *monte*, l. 25 *la* pour *le*, p. 212 l. 5 *la* pour *ſa*, l. 26 *exaucee* pour *eſlancee*.

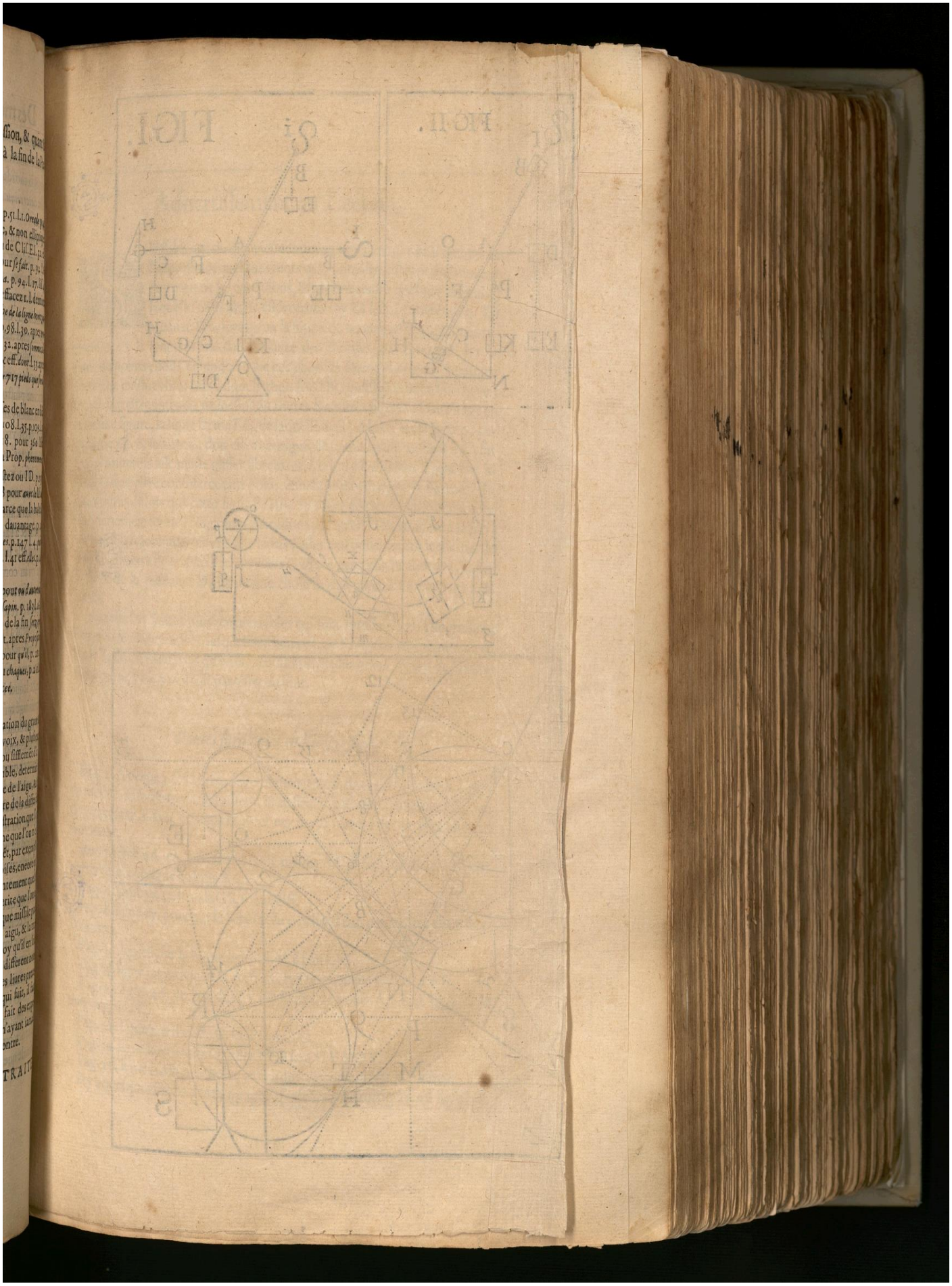
ADVERTISSEMENT.

L'on peut fauorablement expliquer l'opinion d'Ariſtote ſur la generation du graue & de l'aigu des ſons, dont nous auons parlé dans le liure des Sons, & de la voix, & pluſieurs fois ailleurs, parce que l'on experimente qu'vne baguette fait vn bruit ou ſifflemẽt d'autant plus aigu qu'on la meut plus viſte dans l'air: & l'on pourroit, ce ſemble, determiner la viteſſe des miſſiles en chaque partie de leur chemin par la difference de l'aigu, & du graue de leurs ſons, ſi l'on pouuoit la remarquer: ce qu'il faut auſſi conclure de la difference viteſſe des corps qui deſcendent, ſuiuant la grande & laborieuſe demonſtration que l'on voit dans la 12. Prop. du liure des Diſſonances. Mais l'experience enſeigne que l'on n'entend point le bruit des miſſiles, lors qu'ils vont trop viſte, ou trop lentemẽt, par exemple, l'on n'entend point le ſon de la bale d'arquebuſe tandis qu'elle fait 160 toiſes, encore que l'on ait l'oreille proche du lieu par où elle paſſe, ny lors qu'elle va auſſi lentement que les pierres que l'on iette auec la main: ce qui ſemble eſtrange, & ce qui merite que l'on en recherche la cauſe, afin de cognoiſtre quelle doit eſtre la viteſſe de chaque miſſile pour en remarquer le ſon: peut eſtre que la trop grande viteſſe fait vn bruit ſi aigu, & la trop grande tardiueté vn ſi graue, qu'ils ſont au delà de la portee de l'ouye: quoy qu'il en ſoit, la modification des ſons quant au graue & à l'aigu, viennent touſiours du different nombre des batemens d'air actifs ou paſſifs. Or s'il y a quelque choſe dans les liures precedens qui repugne à ce qui eſt demonſtré dans le Traité des Mechaniques qui ſuit, il faut le corriger ſuiuant les demonſtrations que l'on y trouuera, & ſi quelqu'vn fait des experiences plus exactes que les noſtres, il les pourra ſuiure, noſtre intention n'ayant iamais eſté que l'on ſuiue autre choſe que la verité, en quelque lieu qu'elle ſe rencontre.

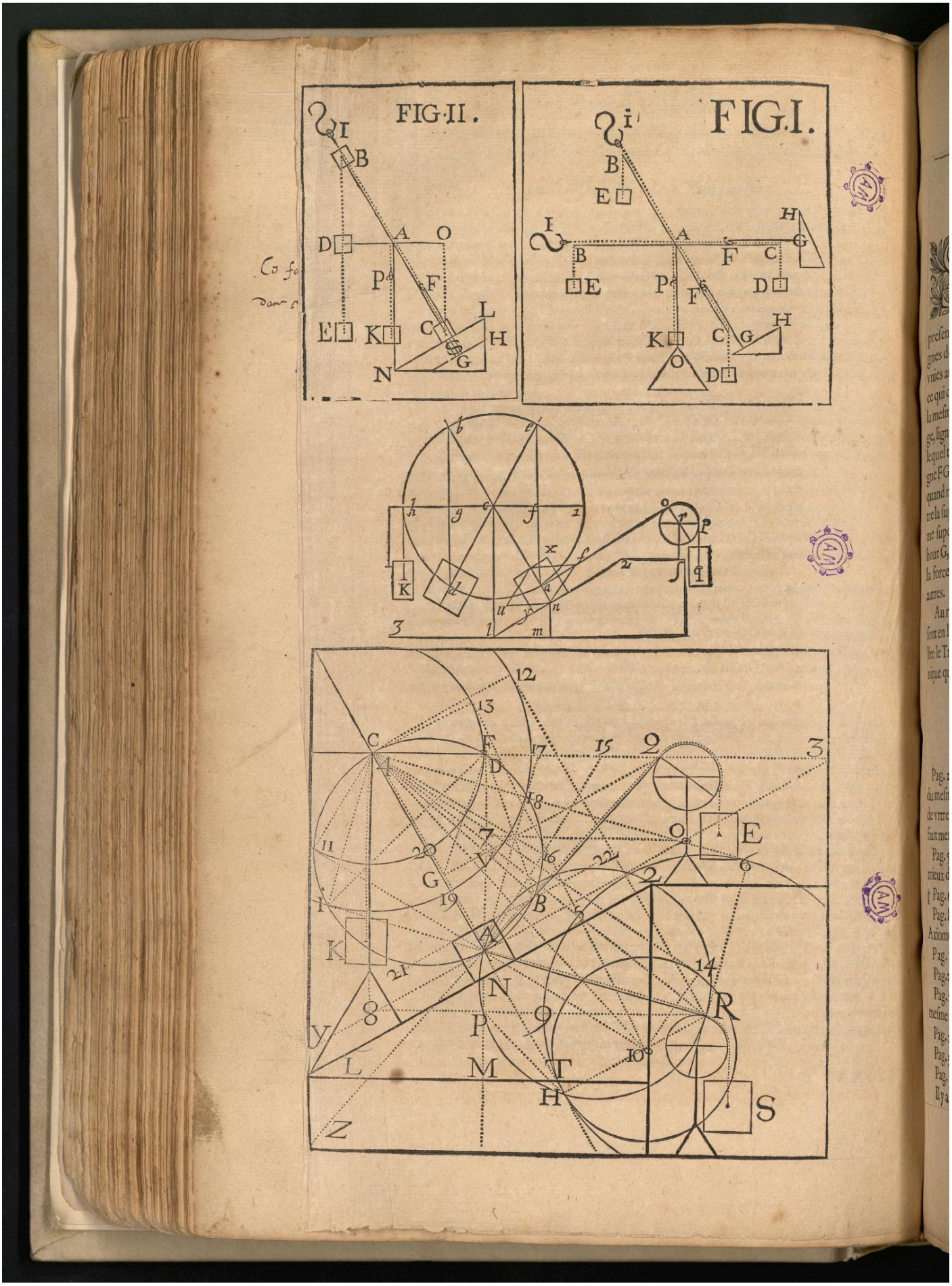
FIN.

TRAITE'

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Aduertiſſement au Lecteur.

SVR le ſujet du quatrieſme axiome nous auons remarqué, apres l'impreſſion, quelques mots qui pourroient eſtre pris autrement que nous ne les entendons, & partant cauſer quelque difficulté, laquelle nous nous efforcerons icy de leuer entierement. En premier lieu, lors qu'en la figure de la quatrieſme page nous repreſentons le long des bras de la balance des chordes marquees par des lignes de points; nous entendons que ces chordes ſoient contiguës & comme vnies aux meſmes bras, ſur leſquels toutefois elles puiſſent couler librement: ce qui doit eſtre entendu de meſme en toutes les autres figures: Dauantage en la meſme figure, la ligne ferme F G, de laquelle il eſt parlé en la cinquieſme page, ligne 24. & ſuiuantes, doit eſtre contiguë, & comme vnie au bras B C, ſur lequel toutefois elle puiſſe gliſſer librement, ſi elle n'eſt arreſtee. La meſme ligne F G doit eſtre conſideree ſans poids, afin de ne pas charger la balance. Et quand nous diſons que cette ligne F G ſoit appuyee perpendiculairement contre la ſuperficie ferme H G; nous n'entendons pas qu'elle ſoit attachee à la meſme ſuperficie, comme vne cheuille; mais ſeulement poſee contre icelle par le bout G, afin qu'elle ne puiſſe reculer vers G eſtant tiree par la chorde C F, par la force de la puiſſance D. La meſme choſe ſe doit entendre en la page 6. & autres.

Au reſte les fautes plus remarquables qui ſont ſuruenuës en l'impreſſion, ſont en la feuille cy-apres, leſquelles il faut corriger diligemment auant que de lire le Traité, lequel n'eſt qu'vn eſchantillon d'vn plus grand œuure de Mechanique qui ne peut pas ſi toſt paroiſtre au iour.

Fautes ſuruenuës en l'impreßion.

Pag. 2. Axiome 3. les lettres des commencemens des 24. 25. 26. & 28. lignes du meſme Axiome ſont tranſpoſees, & en lieu de xoſees il faut poſees. En lieu de vrtremitez, il faut extremitez. Pour em des, il faut ſur des. Et pour dſent, il faut ment.

Pag. 5. ligne 26. en lieu de parallele au bras A C, il faut parallele, ou, pour mieux dire, contiguë au bras A C.

Pag. 6. ligne 37. en lieu de C S, il faut G S.

Pag. 8. ligne 27. pour par le Scholie du 3. Axio. il faut par les Sch. des 3. & 4. Axiomes.

Pag. 12. ligne 8. ſur la fin, en lieu de L M, il faut L N.

Pag. 23. ligne 14. en lieu de C A eſt à C F, il faut comme C A eſt à A F.

Pag. 25. ligne 46. en lieu de Q V; & le meſme poids A, il faut Q A; & le meſme poids V.

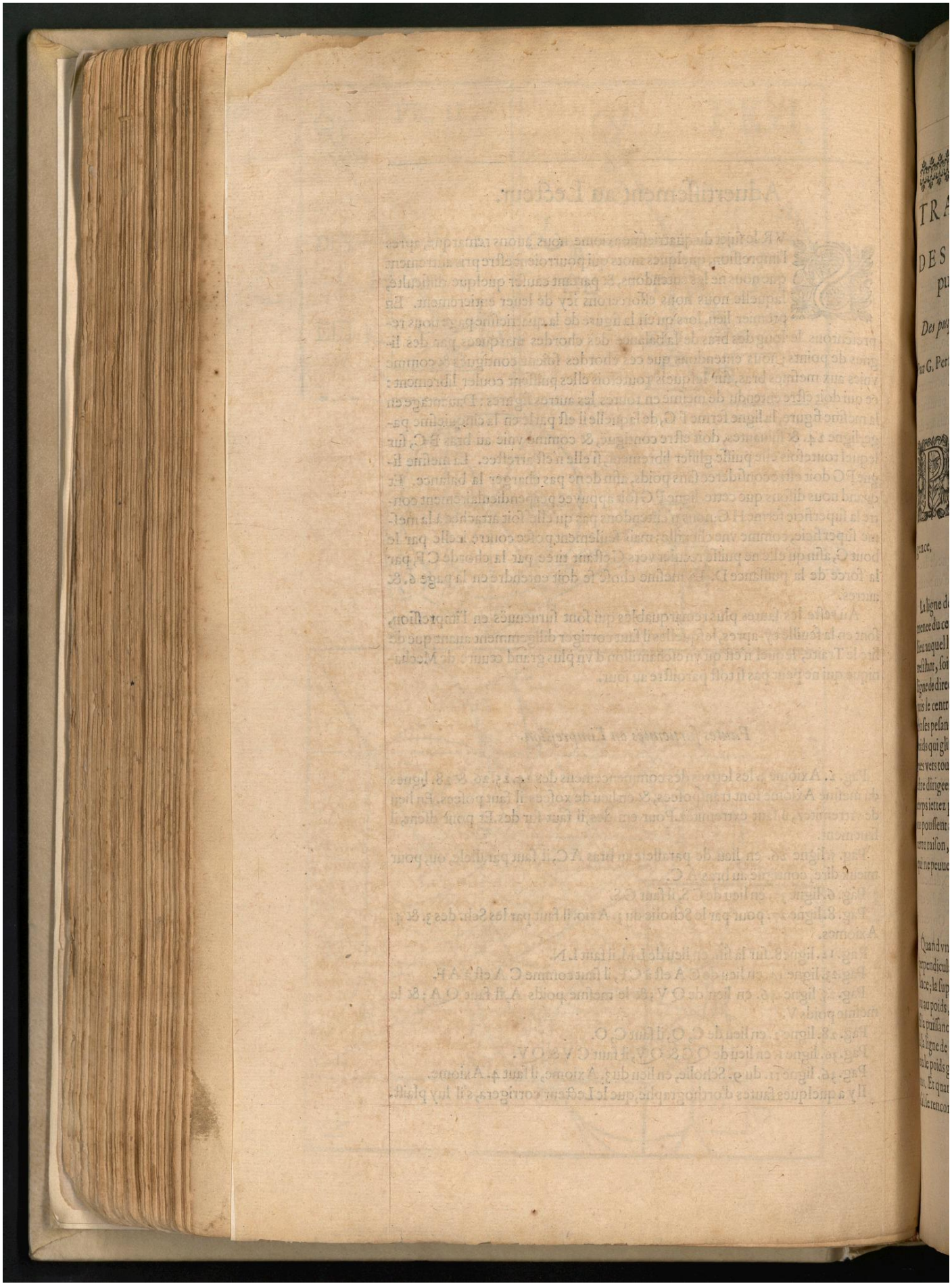
Pag. 28. ligne 2. en lieu de C, Q, il faut C, O.

Pag. 36. ligne 1. en lieu de Q C & Q V, il faut C V & Q V.

Pag. 36. ligne 11. du 9. Scholie, en lieu du 3. Axiome, il faut 4. Axiome.

Il y a quelques fautes d'orthographe, que le Lecteur corrigera, s'il luy plaiſt.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRAITE' DE MECHANIQVE.

DES POIDS SOVSTENVS PAR DES puiſſances ſur les plans inclinez à l'Horizon.

Des puiſſances qui ſouſtiennent vn poids ſuſpendu à deux chordes.

Par G. Perſ. de Roberual Profeſſeur Royal és Mathematiques au College de Maiſtre Geruais, & en la Chaire de Ramus au College Royal de France.

POVR les demonſtrations de ce Traicté, nous ſuppoſons la cognoiſſance des definitions, & principes de la Mechanique, comme ils ſont dans Archimede, Guid-Vbalde, Luc Valere, & dans les autres Auteurs: auſquels nous adiouſterons ce qui ſuit par forme d'explication, & pour plus grande intelligence.

DEFINITION.

La ligne de direction d'vn poids, ou d'vne puiſſance, eſt vne ligne droite menee du centre de peſanteur du poids, ou du centre de la puiſſance, vers le lieu auquel le poids, ou la puiſſance aſpire, ſoit en tirant, en pouſſant, ou en reſiſtant, ſoit en mouuant librement, ſoit en coulant, & en gliſſant. Ainſi la ligne de direction d'vn poids peſant librement, eſt celle qui eſt menee depuis le centre de peſanteur du meſme poids, iuſques au centre naturel des choſes peſantes, lequel aux choſes terreſtres eſt le centre de la terre. Mais aux poids qui gliſſent ſur des ſuperficies, & aux puiſſances qui peuuent eſtre dirigees vers toutes les parties de l'Vniuers, les lignes de direction peuuent auſſi eſtre dirigees de meſme: comme il arriue aux boulets de canon, & autres corps iettez par violence, aux oyſeaux qui volent, aux animaux qui tirent, ou pouſſent auec, ou ſans inſtrumens, & autres agents pareils, deſquels, pour cette raiſon, les lignes de direction peuuent auoir vne infinité de poſitions, qui ne peuuent eſtre determinees, ſinon pour chacun en particulier.

AXIOME I.

Quand vne puiſſance, ou vn poids pouſſe contre vne ſuperficie oppoſee perpendiculairement à la ligne de direction du meſme poids, ou de la puiſſance; la ſuperficie, eſtant aſſez ferme, reſiſtera entierement à la puiſſance ou au poids, qui ne pourra eſchapper, couler ou gliſſer ſur la ſuperficie. Mais ſi la puiſſance, ou le poids pouſſe contre vne ſuperficie oppoſee obliquement à la ligne de direction du meſme poids, ou de la puiſſance; alors la puiſſance, ou le poids gliſſera ſur la ſuperficie, coulant du coſté ou ſeront les angles obtus. Et quand vne puiſſance, ou vn poids coule & gliſſe ſur vne ſuperficie, s'il ſe rencontre vne autre ſuperficie oppoſee perpendiculairement à la ligne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de direction du coulement & gliſſement, cette ſuperficie empeſchera la puiſſance, ou le poids de couler & gliſſer dauantage, & l'arreſtera entierement, pourueu qu'elle ſoit aſſez ferme.

AXIOME II.

Il faut autant de force ou de puiſſance pour pouſſer, que pour tirer, reſiſter, arreſter, appuyer, ſouſtenir, & pour retenir: pourueu que ce ſoit par les meſmes diſtances, & par les meſmes lignes de direction. Comme ſi pour tirer vn poids ſur vn plan inclinè à l'horizon, il faut vne puiſſance de 1000. liures, il en faudra vne pareille pour pouſſer le meſme poids ſur le meſme plan. Et ſi en la premiere figure ſuiuante pour retenir le poids E ſuſpendu librement par la ligne B E, il faut vne puiſſance de 10. liures, il faudra vne puiſſance pareille pour ſouſtenir le meſme poids E par deſſous. Et ſi vne puiſſance de 10000. liures pouſſe perpendiculairement contre la ſuperficie d'vne muraille, & que la muraille reſiſte à la puiſſance, ce ſera auec 10000 liures de reſiſtance; que ſi la muraille à moins de reſiſtance que 10000. liures, elle ſera renuerſée.

AXIOME III.

En quelque lieu que l'on mette vne meſme puiſſance dans ſa ligne de direction, elle tirera ou pouſſera eſgalement. Il en ſera de meſme d'vn poids. Comme en la ſeconde figure des deux ſuiuantes, ſoit que la puiſſance penduë au point B ſur le bras A B, ſoit en B meſme, ou en D, ou en E, eſtant ſa ligne de direction B D E, & la puiſſance touſiours pareille, elle tirera touſiours de meſme ſur la balance B C. Quelques-vns doutent, non ſans raiſon, ſi vn meſme corps peſant peſeroit de meſme eſtant plus proche, ou plus eſloigné du centre de la terre, qu'eſtant icy en ſa ſuperficie. Mais quand il peſeroit ineſgalement, rien ne feroit contre cet Axiome, auquel il eſt queſtion d'vn meſme poids, & non pas d'vn meſme corps peſant. Et ſi vn meſme corps peſe plus en quelque lieu qu'en vn autre, en cette occaſion il repreſente des poids differents. Il en eſt de meſme quand la puiſſance de quelque agent, comme d'vn boulet de canon, s'alentit en diuers endroits de ſa ligne de direction: car alors quoy que ce ſoit vn meſme agent, ce n'eſt plus vne meſme puiſſance.

Suppoſant donc que la balance B C ſoit en equilibre, en la ſeconde figure, ſi en lieu du bras A B on ſubſtituë le bras A D; la balance D A C, de laquelle les bras ſont A D & A C inclinez l'vn à l'autre ſelon l'angle D A C, demeurera de meſme en equilibre, pourueu que la puiſſance qui eſtoit penduë en B ſoit poſée en D, ou penduë au meſme point D par la chorde D E. On peut de meſme en lieu du bras A C ſubſtituer le bras A O, ſuppoſant que la ligne de direction du poids, ou de la puiſſance C, ſoit C O. Et ainſi on pourra ſubſtituer tel autre bras que l'on voudra qui aille du centre A iuſques aux lignes de direction B E ou C O prolongées ou non. Et ſoit que les puiſſances ſoient poſées ſur les extremitez des bras; ſoit qu'elles ſoient penduës aux meſmes extremitez par des chordes; ou quelles ſoient poſées au deſſus des extremitez des lignes fermes; pourueu qu'elles tirent, ou pouſſent touſiours par les meſmes lignes de direction, elles tireront, ou pouſſeront touſiours eſgalement, & feront equilibre de meſme qu'auparauant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SCHOLIE.

De ce troiſieſme Axiome on peut facilement demonſtrer qu'en la balance inclinée, quand les bras ſont eſgaux, les poids eſgaux, ou les puiſſances eſgales, & les lignes de direction des puiſſances, ou des poids, paralleles entre elles; il y aura touſiours equilibre, de meſmes que ſi la balance eſtoit horizontale. Car en la ſeconde figure des deux ſuiuantes, ſoit vne balance inclinée B C, de laquelle le centre ſoit A, les bras eſgaux A B, A C, & des puiſſances eſgales poſées par leurs centres aux extremitez des bras B, C, ou penduës aux meſmes extremitez par leurs lignes de direction, deſquelles lignes l'vne ſoit B E, l'autre O C prolongée vers C, s'il en eſt beſoin; & que ces lignes B E & O C ſoient paralleles entre elles. Soit auſſi la ligne D A O perpendiculaire aux deux lignes de direction, laquelle D A O repreſente vne balance horizontale, de laquelle les bras A D, & A O ſeront eſgaux dans les triangles A B D, A C O, par la 26. Propoſition du 1. d'Euclide. Puis donc que par le troiſieſme Axiome la puiſſance B, ou vne autre penduë au point B ſur le bras B A, peſe comme ſi elle eſtoit penduë au point D ſur le bras A D: & la puiſſance C, ou vne autre penduë au point C ſur le bras A C, peſe comme ſi elle eſtoit penduë au point O ſur le bras A O: & que les puiſſances B, C ſont eſgales, & les bras ou diſtances A D, & A O auſſi eſgales; les puiſſances B, C contre-peſeront & ſeront en equilibre, par le premier Axiome des Mechaniques d'Archimede. Il en ſera de meſme ſi B, C ſont des poids eſgaux; pourueu que leurs lignes de direction ſoient paralleles entre elles, ce qui n'arriue pas aux poids qui peſent librement, deſquels les lignes de direction ſont inclinées vers le centre de la terre: & pour cette raiſon on peut demonſtrer qu'en la balance inclinée ayant les bras eſgaux, & les poids eſgaux, le bras qui eſt panché emporte l'autre tant que la balance ſoit perpendiculaire à l'horizon: ce que l'on trouuera demonſtré en noſtre Mechanique.

AXIOME IV.

Des poids eſgaux, & des puiſſances eſgales tirant, ou pouſſant par des diſtances eſgales, tireront, ou pouſſeront eſgalement: pourueu que les lignes de direction des poids & des puiſſances ſoient ſemblablement inclinées (c'eſt à dire qu'elles facent des angles eſgaux) auec les diſtances par leſquelles tirent, ou pouſſent les poids & les puiſſances. Et cecy eſt vray, ſoit que les poids tirent l'vn contre l'autre, ou les puiſſances l'vne contre l'autre, ou les poids contre les puiſſances. Comme en la troiſieſme figure, qui eſt en la Propoſition ſuiuante, ſi la puiſſance ou le poids K tire ſur la diſtance C H par la ligne de direction H K; & qu'vne autre puiſſance eſgale à K tire, ou pouſſe ſur la diſtance C A par la ligne de direction A O; les diſtances C H & C A eſtant eſgales, auſquelles les lignes de direction H K & A O ſont ſemblablement inclinées, ſçauoir perpendiculairement, les poids eſgaux, ou les puiſſances eſgales, tireront, ou pouſſeront eſgalement. De meſme ſi ſur les diſtances eſgales C A & C D tirent des puiſſances eſgales, ou des poids eſgaux, par les lignes de direction A F & D G, faiſant les angles eſgaux C A F, C D G, ils tireront eſgalement.

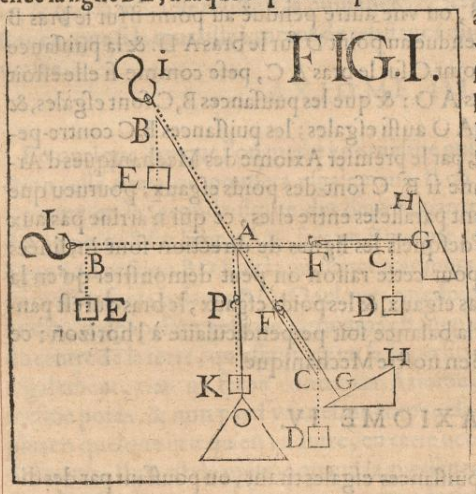
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SCHOLIE.

D'autant que la demonſtration de la Propoſition ſuiuante depent principalement de ce troiſieſme Axiome, & que ceux qui n'ont accouſtumé de le conſiderer qu'en la balance parallele à l'horizon, ayant les bras eſgaux, aux extremitez deſquels ſont attachez ou pendus des poids eſgaux, peſans librement & ſans contrainte; pourroient faire quelque difficulté ſur le moyen par lequel nous l'appliquons à noſtre demonſtration; nous auons iugé qu'il ſeroit à propos de l'expliquer plus au long, eſtant aſſeurez qu'il n'y aura perſonne qui apres l'auoir bien entendu, ne confeſſe qu'il eſt entierement vray ſelon la commune cognoiſſance, ce qui eſt requis à toute verité que l'on poſe pour principe d'vne demonſtration.

Soit donc premierement vne balance horizontale BC, de laquelle le centre ſoit A, & les bras eſgaux A B, & A C: & ſur le bras A B au point B ſoit attachée la ligne B E, à laquelle pende la puiſſance E. Plus ſur le bras A C ſoit vne autre ligne AC repreſentant vne chorde parfaitement flexible & ſans poids, laquelle ſoit recourbée par deſſus l'extremité C, puis pende librement iuſques en D, auquel lieu elle ſouſtienne la puiſſance D. Soit auſſi la meſme chorde C A recourbée par deſſus le centre A, auquel lieu pendant librement, elle ſouſtienne la puiſſance K capable de reſiſter à la puiſſance D, & d'empeſcher qu'en tirant elle n'emporte la chorde A C, la faiſant couler & gliſſer par deſſus le bras A C. Par ce moyen les deux puiſſances K, D ne pourront, en tirant l'vne contre l'autre, faire couler la chorde AC de part ny d'autre du bras A C. Il eſt donc clair par la commune cognoiſſance, que les bras A B & A C eſtant eſgaux, ſi les puiſſances E, D ſont eſgales, & les lignes de direction B E, & C D paralleles, la balance B C demeurera en equilibre. Car la puiſſance K penduë au centre A, n'adiouſte rien au mouuement de la balance, mais ſeulement ſert d'arreſt pour empeſcher que la puiſſance D n'emporte ſa chorde D C A; & fait que la puiſſance D par ce moyen eſt contrainɛte de peſer ſur le bras A C, & faire equilibre auec la puiſſance E ſur le bras A B. Autrement ſi la puiſſance K laſchoit la chorde K A C D, la puiſſance D emporteroit la meſme chorde, la faiſant couler par deſſus le bras A C, & en meſme temps la puiſſance D ne peſant plus ſur le bras A C, la puiſſance E emporteroit la balance: mais la puiſſance D eſtant retenuë ſur le bras A C par la puiſſance K, elle fera equilibre, & contre-peſera à deux autres, ſçauoir à la puiſſance K, qui l'empeſche d'emporter la chorde; & à la puiſſance E, qui l'empeſche d'emporter la ba-

FIG. I.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lance. Et quand E, K, D seroient des poids disposez, & proportionnez comme les puissances, il s'ensuiuroit le mesme effet: mais nous nous sommes seruis des puissances, desquelles aussi nous nous seruirons par tout cy-apres, pour estre plus generales, & plus propres à nostre dessein, parquoy ce que nous dirons d'elles soit aussi entendu des poids.

Or en quelque point de la chorde A C que l'on mette en lieu de la puissance K vne autre puissance; qui retienne la mesme chorde qu'elle ne soit emportée par la puissance D, cette puissance fera le mesme effet que la puissance K: comme si la puissance est posée en A tenant la chorde: ou si la chorde C A estant prolongée directement vers A iusques en I, mesme au delà de la balance, vne puissance la retient par le point I, ou par tel autre point que l'on voudra, elle fera la mesme chose que la puissance K, par le second Axiome: puis que c'est la mesme ligne de direction A C par laquelle la puissance K, ou I retient la chorde A C. Ce sera la mesme chose si la puissance retient la chorde A C entre les points A, C, comme par le point F, par le mesme second Axiome.

Que si en lieu de puissance, pour retenir la chorde A C, on se sert d'vn arrest auquel la mesme chorde soit attachée, l'arrest fera la mesme chose que la puissance, par le second Axiome. Pour exemple si au pilier A O, qui soustient la balance, est attaché l'arrest P, auquel soit liée la chorde C A P; ou si la mesme chorde est arrestée au centre A, ou si estant prolongée, elle est arrestée au point I, ou si elle est liée au point F; soit que l'arrest tienne à la balance, ou non, l'arrest fera, en retenant la chorde, & l'arrestant, ce que la puissance K faisoit auparauant en pesant & tirant par la mesme chorde, & la balance demeurera en equilibre, comme elle estoit. Posons mesmes que l'arrest F, auquel la chorde C F est liée, ne tienne pas à la balance, mais à vne ligne droite, comme F G, parallele au bras A C, laquelle ligne F G soit ferme, & ne puisse plier, & qu'elle soit retenuë au point G par vne puissance qui l'appuye, & l'empesche, en l'arrestant, de reculer, & estre emportée vers G par la force de la puissance D tirant par la ligne D C F; cette ligne F G estant ainsi appuyée & arrestée par la puissance G, retiendra la chorde au point F, de mesme qu'elle seroit retenuë par la puissance K tirant par la chorde K A F, par le second Axiome; puis que c'est la mesme chose de tirer, que de pousser, arrester, & resister par vne mesme ligne de direction C F A. Et quand la ligne ferme F G ne seroit pas arrestée par vne puissance au point G; mais qu'elle seroit appuyée perpendiculairement contre vne superficie ferme, comme G H, sur laquelle, par consequent, elle ne peut glisser; cette superficie H G fera le mesme effet en resistant à la ligne F G, que faisoit la puissance en G, & partant le mesme que la puissance K par le second Axiome, & par ce que nous en auons deduit cy-dessus. Ainsi la chorde D C retenuë par la ligne G F, sera tousiours empeschée de glisser & couler sur le bras A C, & la balance sera maintenuë en equilibre: & ce pendant la puissance D tirant par la chorde D C F, fera le mesme effort contre l'arrest F, & contre la ligne F G, & partant contre la superficie G H, qu'elle faisoit auparauant tirant par la ligne D C A K, contre la puissance K, ce qui est clair par le second Axiome.

Maintenant que la balance B C, qui auparauant estoit horizontale, soit inclinée comme on voudra, le bras A C estant baissé, & les mesmes puissances E, D demeurantes librement penduës par les lignes C D & B C, que nous supposons estre paralleles: & que pour empescher que la chorde A C D ne glis-

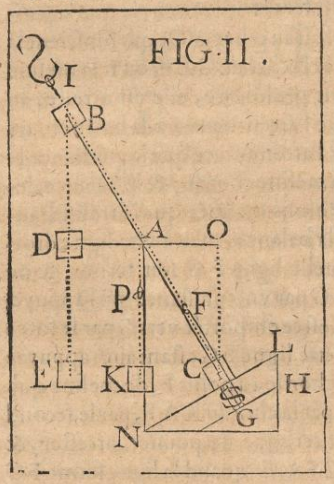
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſe & coule par deſſus le bras A C, elle ſoit retenuë par la puiſſance K ſuffiſante pour ce faire ; ou que la meſme chorde ſoit retenuë par l'arreſt P, ou liée en A, ou en I, ou en F, ou qu'elle ſoit attachée par la ligne ferme F G arreſtée par vne puiſſance en G, ou appuyée perpendiculairement contre vne ſuperficie ferme, comme G H, ſur laquelle elle ne puiſſe gliſſer, le tout comme auparauant en la balance horizontale ; il eſt clair que la puiſſance E ſera encore equilibre contre la puiſſance D, car l'inclination de la balance ne peut apporter aucun changement à l'equilibre, les autres choſes eſtant diſpoſées de meſme, par le Scholie du troiſieſme Axiome.

Et quand la puiſſance D en lieu d'eſtre penduë par la ligne C D, ſeroit poſée ſur le bout de la balance C B, ayant ſon centre de peſanteur au point C, elle peſera de meſme ſur le bras A C, qu'eſtant penduë, & ſera equilibre auec la puiſſance E penduë à la ligne B E, ou bien attachée par ſon centre de peſanteur à l'extremité B, pourueu que les lignes de direction C D, & B E demeurent touſiours les meſmes, ce que nous ſuppoſons.

Conſiderons donc la balance inclinée B C toute ſeule ayant les bras eſgaux A B, A C ; & ſoit la puiſſance E pendante comme auparauant ſur le bras A B, ou bien attachée par ſon centre de peſanteur à l'extremité B, car il n'importe en laquelle des deux manieres elle peſe ſur le bras A B. Et ſur le bras A C ſoit poſée la puiſſance C ayant ſon centre de peſanteur à l'extremité C, laquelle puiſſance C ſoit eſgale à la puiſſance E, & ſoit retenuë qu'elle ne gliſſe ſur le bras A C par quelqu'vn des moyens cy-deuant dits : il eſt donc clair, par les meſmes moyẽs, que les puiſſances C, E, ſeront equilibre ſur la balance B C. Et ſoit que la ligne ferme F G appuyée perpendiculairement contre la ſuperficie ferme G H, retienne la chorde C F au point F, & empeſche qu'elle ne gliſſe ſur le bras A C auec la puiſſance C, comme nous auons dit ; ſoit que la meſme ligne ferme appuyée encore perpendiculairement contre la ſuperficie G H, s'eſtende ſeulement iuſques à la puiſſance C & la touche au point S : pourueu que cette ligne C S ſoit ferme & ne puiſſe plier, elle appuyera la puiſſance C, & l'empeſchera de gliſſer, faiſant le meſme effet en luy reſiſtant, que faiſoit la puiſſance K en la retenant par la chorde K A C, par le ſecond Axiome, & ce que nous en auons deduit cy-deuant. Ainſi la ligne ferme S G appuyant la puiſſance C qu'elle ne gliſſe ſur le bras A C, la balance B C auec ſes puiſſances eſgales peſantes aux extremitez B C par des lignes de direction paralleles entre elles, demeurera en equilible.

FIG. II.



Que ſi en lieu de la ſuperficie G H on en ſubſtituë vne autre qui luy ſoit parallele, comme N S L touchant la puiſſance C, cette ſuperficie N S L reſiſtera immediatement à la puiſſance C, & l'empeſchera qu'elle ne gliſſe ſur le bras A C, faiſant le meſme effet que la puiſſance K, ou que tous les arreſts precedens, ſans qu'il ſoit plus beſoin de la ligne ferme S G entre la puiſſance

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C & la superficie. Car quoy qu'il se puisse faire que selon la figure de la puissance C, qui souuent sera vn corps pesant, la superficie N S L la touche en plusieurs points ; toutefois cette superficie estant parfaitement vnie, comme nous supposons, elle ne resistera pas dauantage à la puissance C, que la ligne A C qui la retiendroit par le centre de pesanteur, ce qui est assez clair par la commune cognoissance des principes.

AXIOME V.

Vne balance qui n'appuye plus sur son centre ne soustient plus rien, & partant en cet estat ne sert plus de rien ; & la puissance, ou l'arrest qui descharge la mesme balance, soustient le faix que la balance soustenoit auparauant. Comme si en la seconde figure du Scholie du quatriesme Axiome, la puissance D pese sur l'extremité du bras A D par la ligne de direction B D E vers E, & qu'vne autre puissance ou vn arrest estant en B tire ou retienne de l'autre part la mesme puissance D, par la mesme ligne de direction, & auec autant de force que la puissance D en peut auoir pesant sur la balance A D : alors la puissance D sera soustenuë par la puissance, ou par l'arrest B, par le second Axiome ; & par la commune cognoissance la mesme puissance D n'appuyera plus sur la balance A D, laquelle balance n'estant plus chargée, n'appuyera plus sur son centre. (car en la pure Mechanique nous considerons la balance comme estant de soy sans poids) Et quand la mesme balance seroit ostée, la puissance D demeureroit en mesme estat soustenuë par la puissance, ou par l'arrest B, qu'elle estoit auparauant soustenuë par la balance A D. Il en seroit de mesme si D estoit vn poids en lieu d'vne puissance.

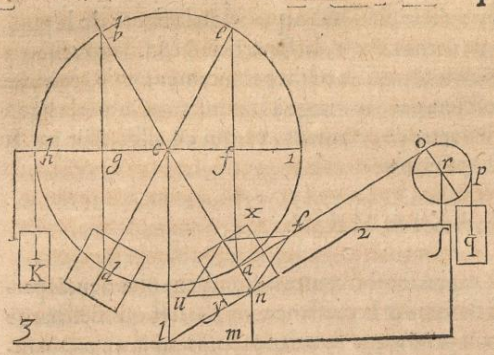
Ces choses estant posées, & expliquées de la sorte, nous diuiserons ce petit Traité en trois Propositions, dont la premiere sera : Estant donné vn plan incliné à l'horizon, & l'angle de l'inclination estant cogneu, trouuer vne puissance, laquelle tirant ou poussant par vne ligne de direction parallele au plan incliné, soustienne vn poids donné sur le mesme plan. La seconde : Trouuer le mesme quand la ligne de direction par laquelle la puissance tire ou pousse, n'est pas parallele au plan incliné. Et la troisiesme : Trouuer deux puissances qui puissent soustenir vn poids donné, suspendu à deux chordes données.

PROPOSITION I.

Estant donné vn plan incliné à l'horizon, & l'angle de l'inclination estant cogneu, trouuer vne puissance, laquelle tirant, ou poussant par vne ligne de direction parallele au plan incliné soustienne vn poids donné sur le mesme plan.

SOIT le plan horizontal L M, auquel soit incliné le plan L N 2 faisant l'angle de l'inclination M L N donné : soit aussi donné le poids A duquel le centre de pesanteur soit A, & soit ce poids posé sur le plan incliné : il faut trouuer la puissance capable de retenir le mesme poids A sur le plan incliné L N 2. Du point N, qui est au plan incliné, soit abbaissée N M perpendiculaire au plan horizontal L M : & soit fait que comme la ligne L N est à N M, ainsi le poids donné A soit à vne puissance Q : puis au centre de pesanteur A soit attachée la ligne, ou la chorde A O parallele au plan L N 2, par laquelle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



chorde A O la puiſſance Q tire le poids A de toute ſa force, & par tel point que l'on voudra de la ligne ou chorde A O, c'eſt à ſçauoir ou par le point O, ou par deſſus la poulie O P de laquelle le centre eſt R : ou meſmes que la puiſſance pouſſe le poids par deſſous vers la ligne de direction A O. Ie dis qu'en cet eſtat la puiſſance Q retiendra le poids A, & l'empeſchera de gliſſer ſur le plan incliné L N 2, & qu'elle le maintiendra en l'eſtat où il eſt, ſans qu'il monte ny deſcende ſur le meſme plan.

Car du centre de peſanteur A ſur le plan incliné ſoit menée la ligne perpendiculaire A N, laquelle ſoit prolongée vers A tant que l'on voudra iuſques en B; & ſoit B A N vne balance ayant ſon centre au point C, en ſorte que les bras C A, & C B ſoient eſgaux: ſoit auſſi imaginé le poids A poſé ſur le bras de la balance C A par ſon centre de peſanteur A, & ſoit retenu qu'il ne gliſſe ſur le bras CA, par quelqu'vn des moyens du Scholie du quatrieſme Axiome, comme par le plan L N 2. dauantage ſur l'autre bras C B au point B, ſoit vne puiſſance eſgale au poids A, laquelle puiſſance ſoit attachée par ſon centre de peſanteur au point B, ou bien ſoit penduë à la chorde B D au point D, & ſoient les lignes de direction du poids A & de la puiſſance B ou D, paralleles entre elles: en cette diſpoſition, la puiſſance Q, ny ſa chorde A O n'eſtant point encore conſiderées, il eſt clair, par le Scholie du troiſieſme Axiome, que la balance B A demeurera en equilibre, eſtant ſouſtenuë ſur le pilier C L par ſon centre C. Ainſi le poids A ne pourra gliſſer ſur le bras C A, à cauſe du plan L N 2 qui luy reſiſte perpendiculairement: & le meſme poids ne gliſſera pas auſſi ſur le plan L N 2, à cauſe de la balance qui eſt en equilibre: partant le poids A demeurera en cet eſtat ſans monter ny deſcendre. Maintenant par le centre C ſoit imaginée vne balance horizontale H C I, ſur laquelle ſoit menée la ligne perpendiculaire A F, qui eſt la ligne de direction du poids A: & de la puiſſance B, ou D ſoit la ligne de direction B D qui rencontre la balance H C I au point G, lors l'angle D G C ſera droit, pour ce que l'angle F eſt droit par conſtruction, & les lignes de direction A F & D G paralleles par ſuppoſition: partant la ligne C F ſera eſgale à la ligne C G. Poſons auſſi que les balances B A & H I ne puiſſent changer les angles de decuſſation qu'elles font entre elles au centre commun C, mais qu'elles demeurent comme ſi c'eſtoient les diametres d'vn meſme cercle, en ſorte que l'vne ne puiſſe tourner que l'autre ne tourne de meſme en meſme temps. Or la puiſſance D ou B tirant ſur le bras C B par la ligne de direction B G D, tire de meſme que ſi elle eſtoit poſée en G ſur la diſtance C G par le troiſieſme Axiome.

Soit fait le bras C H eſgal au bras C A, & ſur le bras C H ſoit penduë la puiſſance K par la ligne de direction H K perpendiculaire au bras C H; laquelle puiſſance K ſoit eſgale à la puiſſance Q. D'autant donc que L N eſt à M N comme le poids A eſt à la puiſſance Q, par la conſtruction; & que L N eſt à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MN comme CA est à CF, à cause des triangles semblables LNM, ACF; il y aura mesme raison de CA à CF: c'est à dire de CH à CF, ou de CH à G, que du poids A à la puissance Q, ou que de la puissance D à la puissance K qui leur sont esgales par construction; puis donc que comme la distance CH est à la distance CG, ainsi reciproquement la puissance D penduë en G est à la puissance K pendüe en H, la puissance K pendüe en H pesera de mesme que la puissance D pendüe en G, par la 6. & 7. Proposition du premier des Mechaniques d'Archimede. Mais la puissance D pendüe en G fait le mesme effet que pendüe en B, & contrepese au poids A sur le bras CA comme il a esté dit; parquoy la puissance K sur la distance CH contrepese au poids A sur le bras CA ainsi comme il est, & la mesme puissance K sur sa distance CH estant substituée en lieu de la puissance D penduë sur la distance CB, ou CG, les balances demeureront en equilibre.

Considerons maintenant la puissance Q qui tire par la ligne AO sur le bras CA. Alors les distances CA & CH estant esgales, les lignes de direction AO & HK perpendiculaires aux mesmes distances, & les puissances qui tirent, sçauoir Q, K estant aussi esgales, le tout par la construction, les puissances Q & K tireront esgalement: & puis que la puissance K par la distance CH maintenoit les balances en equilibre, si en lieu de la puissance K on substitüe la puissance Q tirant sur la distance CA, elle maintiendra de mesme les balances en equilibre, & le poids A demeurera comme auparauant, & la puissance Q en lieu de la puissance K l'empeschera de glisser sur le plan NL. Ostons donc toutes les autres puissances sçauoir K, D, ou B; & que la puissance Q demeure seule en leur place, tirant par la ligne AO, & retenant le poids A qu'il ne glisse sur le plan NL comme il a esté dit. Et puis que la ligne AO est attachée au centre de pesanteur A qui est aussi l'extremité de la balance CA, il n'est plus besoin de la mesme balance, qui ne soustient plus rien, estant de soy sans poids, & n'appuyant plus sur son centre, par le cinquiesme Axiome, (d'autant que les puissances qui estoient sur les bras opposez CB, ou CH sont ostées, par lesquelles la balance estoit contrainte d'appuyer sur le mesme centre C) Partant le poids A repose partie sur le plan LN 2, & partie sur la puissance Q, laquelle par ce moyen soustient le mesme poids sur le plan incliné LN 2.

Or d'autant que l'angle de l'inclination NLM est donné par supposition, & l'angle M est droit, le triangle LNM sera donné d'espece; partant la raison de LN à NM est donnée; mais LN est à NM comme le poids A est à la puissance Q par construction; donc la raison du poids A à la puissance Q sera aussi donnée, & le poids A est donné, donc la puissance Q sera donnée, qui est ce que l'on demande.

AVTREMENT

Le tout estant comme auparauant iusques ou il a esté dit, que la puissance D pese comme si elle estoit posée au point G sur le bras CG par le troisiesme Axiome: soit posée vne puissance en F, esgale à la puissance D; laquelle puissance F tire sur la distance CF par la ligne de direction AFE vers E, sçauoir au contraire du poids A. Il est donc clair, puis que les distances CG, CF sont esgales, que la puissance F tirant perpendiculairement sur la distance CF, fera le mesme effet que la puissance D tirant perpendiculairement sur la distan-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce C G, par le quatrieſme Axiome: mais la puiſſance D tirant ſur la diſtance C G, tient la balance B A en equilibre, comme il a eſté dit, d'autant qu'elle peſe comme ſi elle eſtoit poſée en B; partant la puiſſance F tirant par la diſtance C F, tiendra de meſme la balance en equilibre. Puis donc que la puiſſance F tire perpendiculairement ſur la diſtance C F, & que la puiſſance Q par la chorde A O, tire auſſi perpendiculairement ſur la diſtance C A: & qu'en proportion reciproque il y a meſme raiſon de la puiſſance F, qui eſt eſgale au poids A, à la puiſſance Q, que de L N à N M, par conſtruction, c'eſt à dire de la diſtance C A, par laquelle tire la puiſſance Q, à la diſtance C F par laquelle tire la puiſſance F; il s'enſuit que les puiſſances F & Q tireront eſgalement, par la ſix & ſeptieſme Propoſition du premier des Mechaniques d'Archimede, ou par ce qui s'en peut deſduire: partant la puiſſance Q tirant par la diſtance C A, en lieu de la puiſſance F tirant par la diſtance C F, tient la balance en equilibre. Et la chorde A O eſtant attachée au centre de peſanteur A, la balance A B ſera deſchargée, & n'appuyera plus ſur ſon centre, par la commune cognoiſſance: ainſi elle ſera inutile, par le cinquieſme Axiome, & la puiſſance Q toute ſeule ſouſtiendra le poids A ſur le plan incliné L N 2, &c.

COROLLAIRE I.

De la Propoſition precedente on peut inferer qu'il y aura meſme raiſon de l'hypotenuſe L N à la baſe L M, que du poids A à la puiſſance qui peut l'empeſcher de gliſſer le long du bras de la balance C A, & qui par meſme moyen l'empeſchera d'appuyer ſur le plan incliné L N 2: ce qui ſe demonſtrera ſi on ſe repreſente la diſtance C A N comme vn plan incliné: car on fera voir que la force requiſe pour ſouſtenir le poids en cette inclination, doit eſtre au meſme poids comme la perpendiculaire F A eſt à l'hypotenuſe C A; c'eſt à dire comme L M eſt à L N, à cauſe de la ſimilitude des triangles L M N & A F C. Or la meſme puiſſance ne fait autre effect que celuy que faiſoit, en la ſeconde figure du Scholie du quatrieſme Axiome, la puiſſance K, laquelle tirant par la chorde A C, empeſchoit le poids A de gliſſer ſur le bras C A, & d'appuyer ſur le plan L N 2: ce que l'on recognoiſtra ſi on fait la demonſtration comme cy-deſſus, prenant C A pour le plan incliné.

COROLLAIRE II.

Si le poids A eſt pendu à vne ligne ferme comme C A attachée au point C, à l'entour duquel elle ſe puiſſe mouuoir librement auec ſon poids: il eſt clair que le poids ne ſe repoſera point que la ligne d'appenſion C A, ne ſoit vnie à la ligne C L perpendiculaire à l'horizon: mais ſi le meſme poids auec ſa ligne eſt tiré par force du lieu de ſon repos, & poſé comme il eſt en la figure en A; pour le maintenir en cet eſtat, tirant par la ligne de direction A O perpendiculaire à C A, il faut vne puiſſance eſgale au poids Q, qui eſt au poids A comme C F eſt à C A, ainſi qu'il a eſté demonſtré; d'autant que la ligne C A eſtant ferme, repreſente le bras de la balance B A. Par meſme moyen le poids A ne tire plus de toute ſa puiſſance contre la ligne C A, à laquelle il eſt pendu; mais ſa puiſſance en cette poſition eſt à ſa puiſſance totale, ſçauoir celle qu'il auroit s'il tiroit par la ligne C L, comme A F eſt à A C, par le premier Corol-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

laire. Et quand C A ſeroit vne chorde, & non pas vne ligne ferme, le meſme effect s'enſuiuroit, par la meſme raiſon par laquelle il n'eſt pas beſoin que A O ſoit vne ligne ferme. Cecy ſe demonſtrera plus vniuerſellement en la troiſieſme Propoſition.

COROLLAIRE III.

Vn poids tombant par violence, & rencontrant obliquement vn plan, ne fera pas vn ſi grand effect : c'eſt à dire, n'appuyera pas ſi fort contre le meſme plan, que s'il le rencontre perpendiculairement. Comme ſi le poids A tombant par violence rencontre obliquement le plan L N 2, ſon effect comparé à la puiſſance entiere du meſme poids, ne ſera que comme F A eſt à A C, ou comme L M à L N. Ce qui eſt clair, puis que la violence n'eſt qu'vne augmentation du poids, laquelle ne reçoit point d'autre demonſtration que le poids meſme. Et cecy a lieu en tous les corps qui agiſſent par violence contre d'autres, ſelon qu'ils les rencontrent perpendiculairement ou obliquement.

COROLLAIRE IV.

Il eſt clair auſſi que la puiſſance qui ſouſtient vn poids ſur vn plan incliné, n'eſt pas au meſme poids comme l'angle de l'inclination eſt à l'angle droict; ce que toutefois Cardan à voulu dire au 5. liure des Proportions, Propoſit. 72. Car il y a moindre raiſon de l'angle de l'inclination M L N à l'angle droict M, que de la perpendiculaire M N à l'hypotenuſe N L, & partant la puiſſance que Cardan nous aſſigne eſt moindre qu'il ne faut. Et l'experience meſme eſt entierement contre Cardan. Pour exemple en l'inclination de trente degrez, l'experience nous fait voir que pour ſouſtenir vn poids, il faut vne puiſſance qui ſoit la moitié du meſme poids : & toutefois ſelon Cardan il ſuffiroit que la puiſſance fut le tiers du poids, puis que l'angle de trente degrez eſt le tiers de l'angle droict. De meſme ſelon Cardan à l'inclination de 60d. pour ſouſtenir quinze liures il faudroit ſeulement dix liures, & neantmoins l'experience fera voir qu'il faut treize liures, ou fort pres. Or l'experience s'accorde entierement à noſtre demonſtration, ce que nous auons experimenté, & que chacun pourra auſſi experimenter aſſez facilement, ayant les inſtrumens propres comme nous les auons. Quant à Pappus qui au huictieſme liure de ſes Collections Mathematiques Propoſition neufieſme, veut demonſtrer cette Propoſition (s'il eſt vray qu'elle ſoit de luy-meſme) il a fort mal reüſſi, n'ayant produit qu'vn paralogiſme en lieu d'vne demonſtration : & l'experience en pluſieurs cas repugne beaucoup plus à ce qu'il conclud, qu'à ce que quia eſté conclud par Cardan.

COROLLAIRE V.

On peut encore voir clairement qu'il faut moins de force pour faire monter vn poids par vn plan incliné, que par la perpendiculaire. Mais reciproquement ce poids fera plus de chemin, & partant ſera plus de temps à monter par le plan incliné, que par la perpendiculaire. Et le temps par le plan incliné ſera au temps par la perpendiculaire, comme reciproquement la puiſſance tirant par la perpendiculaire, à la puiſſance tirant par le plan incliné.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Car pour faire monter perpendiculairement le poids A depuis M iuſques en N, il faut vne puiſſance vne peu plus grande que le meſme poids : & pour le faire monter à la meſme hauteur par le plan incliné L N, il faut vne puiſſance vn peu plus grande que le poids Q, qui eſt moindre que le poids A, ſelon la raiſon de la ligne M N à la ligne L N. Mais le chemin L N par le plan incliné, eſt en recompenſe plus grand que le chemin M N par la perpendiculaire. Et le temps eſtant en la raiſon des chemins, il faudra plus de temps par le plan incliné L N, que par la perpendiculaire M N, & la raiſon ſera comme L N à M N, c'eſt à dire comme du poids A à la puiſſance qui ſouſtient le meſme poids ſur le plan incliné L N. De meſme quand deux plans ſeront ineſgalement inclinez, il faudra plus de forces pour ſouſtenir, ou pour faire monter vn poids ſur celuy duquel l'angle de l'inclination ſera plus grand, que ſur celuy duquel l'angle de l'inclination ſera moindre: mais reciproquement il faudra plus de chemin, & de temps, pour monter à vne certaine hauteur, par le plan duquel l'angle de l'inclination ſera moindre, que par celuy duquel l'angle de l'inclination ſera plus grand. Ce qui eſt facile à demonſtrer. Ainſi en general pour faire monter vn poids ſur des plans inclinez, il faudra plus de temps à proportion que la puiſſance ſera moindre; ce qui ſe rencontre en tous les inſtrumens ordinaires de la Mechanique.

Ie ſçay qu'en la Practique quand il eſt queſtion de faire monter vn poids par vn plan incliné, il ſuruient bien ſouuent de la part de la matiere des difficultez qui nous obligent à employer beaucoup plus de forces, que celles qui ſont requiſes par la demonſtration precedente, pour ſouſtenir le meſme poids ſur le meſme plan; ſoit à cauſe que le plan n'eſt iamais parfaict, & reſiſte par ſon ineſgalité au corps peſant, qui de ſa part eſt auſſi ineſgal; ſoit à cauſe que les roüages ont peine de tourner, ou que les chordes ne plient pas facilement, n'eſtant pas parfaictement flexibles, ny ſans poids comme nous les conſiderons en la Theorie, ou pour quelque autre raiſon. Mais icy noſtre intention n'a eſté que de conſiderer la Mechanique dans ſa pureté, & comme elle ſeroit ſi la matiere n'auoit de ſoy aucune reſiſtance: le reſte, ſçauoir les difficultez qui ſuruiennent de la part de la matiere, appartenant à vne autre conſideration. Ioint que noſtre Propoſition eſt de trouuer vne puiſſance qui puiſſe ſouſtenir vn poids ſur vn plan incliné, à quoy nous auons ſatisfaict. Et quand il ſera queſtion de faire monter le meſme poids ſur le plan, il faudra adiouſter à la puiſſance que nous auons trouuée, des forces ſuffiſantes pour ſurmonter toutes les difficultez qui ſuruiendrõt de la part de la matiere.

COROLLAIRE VI.

Pour ce que la viz n'eſt autre choſe qu'vne ſuperficie inclinée à l'entour de quelque corps rond, il paroiſt qu'elle reçoit les meſmes demonſtrations que le plan incliné; ainſi elle fera vn grand effect auec peu de force, mais il luy faudra plus de temps.

COROLLAIRE VII.

Le Coin repreſente le plus ſouuent deux plans inclinez, & quelquefois vn ſeulement; & c'eſt la meſme choſe de pouſſer à force le coin, ou plan incliné par deſſoubs le poids, que de tirer le poids ſur le meſme plan. Partant le coin reçoit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

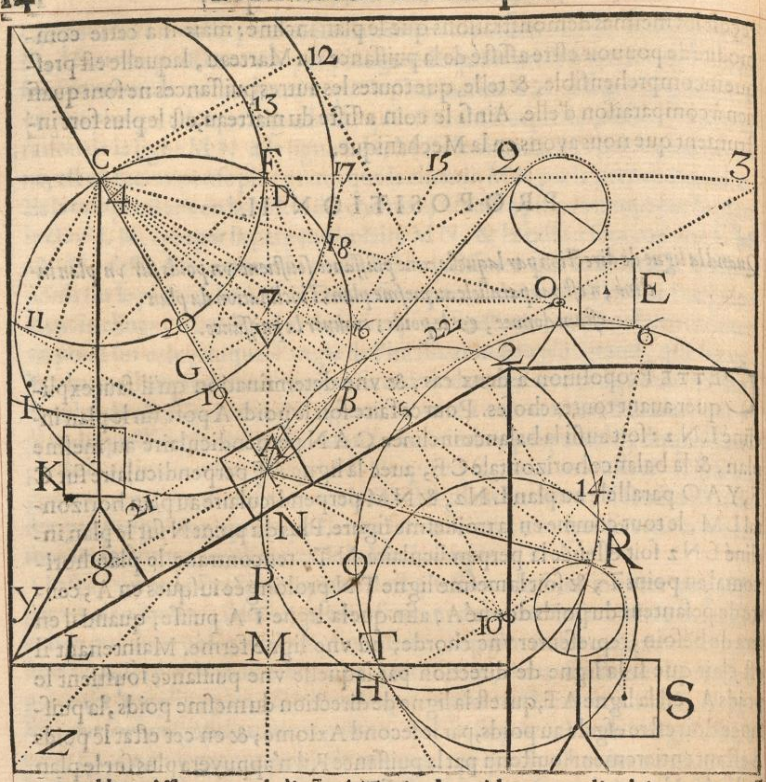
reçoit les mesmes demonstrations que le plan incliné: mais il a cette commodité de pouuoir estre assisté de la puissance du Marteau, laquelle est presque incomprehensible, & telle, que toutes les autres puissances ne sont quasi rien à comparaison d'elle. Ainsi le coin assisté du marteau, est le plus fort instrument que nous ayons en la Mechanique.

PROPOSITION II.

Quand la ligne de direction par laquelle vne puissance soustient vn poids sur vn plan incliné, n'est pas parallele au mesme plan; l'inclination du plan estant donnee, & le poids; trouuer la puissance.

CETTE Proposition a deux cas, & vne determination qu'il faut expliquer auant toutes choses. Pour ce faire soit le poids A posé sur le plan incliné L N 2: soit aussi la balance inclinée C A N perpendiculaire au mesme plan, & la balance horizontale C F, auec la ligne A F perpendiculaire sur C F, Y A O parallele au plan L N 2, & N M perpendiculaire au plan horizontal L M, le tout comme en la troisiesme figure. Plus du point N sur le plan incliné L N 2 soit esleuée la perpendiculaire N T, rencontrant le plan horizontal au point T, & soit la mesme ligne T N prolongée iusques en A, centre de pesanteur du poids donné A, afin que la ligne T A puisse, quand il en sera de besoin, representer vne chorde, ou vne ligne ferme. Maintenant il est clair que si la ligne de direction par laquelle vne puissance soustient le poids A, est la ligne A F, qui est la ligne de direction du mesme poids, la puissance doit estre esgale au poids, par le second Axiome; & en cet estat le poids A estant entierement soustenu par la puissance F, il n'appuyera plus sur le plan incliné L N 2, par la commune cognoissance. Il n'appuyera pas aussi, à plus forte raison, sur le mesme plan incliné, si la ligne de direction par laquelle la puissance le soustient, est posée entre A F, & A Y diuisant l'angle F A Y. Comme si la puissance tire le poids A par la ligne de direction I A, tant s'en faut qu'elle soustienne le poids sur le plan incliné, qu'au contraire elle le fera descendre, & separer du mesme plan, le faisant venir au dessoubs d'elle-mesme, pour le soustenir librement par la ligne de direction du mesme poids, ce qui est assez clair de soy-mesme. Ainsi il ne faut pas que la puissance qui doit soustenir le poids A sur le plan incliné L N 2, tire par vne ligne de direction posée entre A F & A Y. Il ne faut pas aussi que la ligne de direction de la puissance soit A Y, ny entre A Y & A T: car en cet estat la puissance feroit glisser & descendre le poids sur le plan incliné, en lieu de le soustenir, ce qui est encore clair; comme si la puissance tire par la ligne A Z. Or nous supposons que le plan ne donne aucun empeschement à la ligne A Z, ny à ses pareilles qui trauersent le mesme plan: que si cette penetration choque l'imagination de ceux qui ne se veulent point destacher de la matiere, qu'ils s'imaginent que le plan est ouuert le long de la ligne L N 2, expres pour donner passage aux chordes desquelles nous auons besoin pour tirer par dessouz le plan; ce que nous auons fait aux plans desquels nous nous seruons quand nous voulons auoir le plaisir de voir l'experience faire paroistre aux sens les veritez que la raison auoit descouuertes & concluës auparauant. Il faut entendre de mesme que le plan L N 2 ne donne aucun empeschement à la balance C A N. En fin

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



quand la puiſſance, par la ligne A T, tire le poids perpendiculairement contre le plan L N 2, elle le faict bien appuyer plus fort contre le meſme plan, mais elle ne luy oſte pas l'inclination qu'il a de gliſſer ; partant cette inclination demeurant au poids, ſans que rien luy reſiſte, il gliſſera, ſi le plan eſt parfait, qu'elle que puiſſe eſtre la puiſſance qui le tire par la ligne A T perpendiculaire au plan L N 2, laquelle puiſſance ne contribuë rien pour faire monter ny deſcendre le poids ſur le plan, employant toute ſa force à le faire appuyer plus fort contre le meſme plan : ce que nous demonſtrerons amplement au quatrieſme Scholie ſuiuant. Il reſte donc à examiner deux poſitions de la puiſſance, l'vne quand ſa ligne de direction eſt entre A F & A O, diuiſant l'angle F A O, comme ſi la ligne de direction eſt A Q, & la puiſſance en Q, ou par deſſus vne poulie en E ; & cette poſition fait le premier cas de la Propoſition. La ſeconde poſition, qui fait le ſecond cas, eſt quand la ligne de direction de la puiſſance eſt entre A O & A T, comme ſi la ligne de direction eſt A R, & la puiſſance en R, ou par deſſus vne poulie en S. Mais ces deux cas ne ſont differents qu'en la conſtruction, car la demonſtration eſt de meſme en l'vn qu'en l'autre. Que ſi la ligne Q A eſt continuée vers A tant que l'on voudra iuſques en Z, & R A iuſques en I, ce ſera le meſme de pouſſer le poids A vers Q par la ligne de direction Z A, que de le tirer par la ligne Q A : & le meſme de pouſſer par la ligne I A, que de tirer par R A, par le ſecond Axiome : partant vne meſme demonſtration ſeruira tant pour tirer que pour pouſſer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Donc au premier cas soit la ligne de direction A Q, par laquelle la puissance Q ou E soustient le poids A donné, & posé sur le plan incliné L N 2, l'angle de l'inclination N L M estant donné, & l'angle O A Q compris par la ligne A O parallele au plan L N 2, & par la ligne A Q, par laquelle tire la puissance Q ou E; il faut cognoistre cette puissance Q ou E. Du poinct C sur la ligne Q A, soit menée la perpendiculaire C B, laquelle tombera entre les poincts Q & A, d'autant que les angles A Q C, Q A C sont aigus; & cette perpendiculaire C B sera donnée; d'autant que le triangle C A B est donné, la ligne C A estant donnée par construction, l'angle B droit, & l'angle C A B complement de l'angle B A O. Soit aussi fait que comme la ligne B C donnée est à la ligne C F donnée, ainsi le poids A donné soit à la puissance Q ou E, laquelle sera donnee. Ie dis que cette puissance Q ou E trouuee comme nous venons de dire, est celle que l'on demande. Car soit la puissance O laquelle tirant par la ligne A O parallele au plan incliné L N 2, soustienne le poids A sur le mesme plan, ou sur la balance C A, le tout comme en la premiere Proposition. Il y a donc mesme raison de la puissance O au poids A que de la ligne C F à la ligne C A, par la premiere Proposition, & comme le poids A est à la puissance Q ou E, ainsi la ligne C B est à la ligne C F, par la construction; donc par raison esgale en proportion troublee, la puissance O est est à la puissance Q ou E, comme la ligne C B est à la ligne C A. Mais la puissance Q ou E, tirant par la ligne Q A oblique au bras de la balance C A, tire de mesme que par la distance C B representant le bras de la balance, par le troisiesme Axiome, à laquelle distance C B la ligne de direction Q B A est perpendiculaire. Puis donc que la puissance Q ou E tire perpendiculairement sur la distance C B, & que la puissance O tire aussi perpendiculairement sur la distance C A; & que la proportion est reciproque de la puissance O à la puissance Q ou E, & de la distance C B, par laquelle tire la puissance Q ou E, à la distance C A, par laquelle tire la puissance O, les puissances tireront esgalement par la six & septiesme Proposition du premier liure des Mechaniques d'Archimede, ou par ce qui s'en peut deduire facilement, ce que nous auons fait en nostre Mechanique en deux manieres toutes differentes. Mais la puissance O tirant par la distance C A maintient en equilibre la balance C A auec le poids A posé sur le plan incliné L N 2, & l'empesche de glisser sur le mesme plan, par la premiere Proposition: donc la puissance Q ou E tirant par la distance C B ou C A, maintiendra de mesme la balance C A en equilibre, & empeschera le poids A de glisser. Et la chorde Q A estant attachée au centre de pesanteur A, elle deschargera la balance, laquelle par ce moyen n'appuyant plus sur son centre, sera inutile par le cinquiesme Axiome. Partant la puissance Q ou E tirant par la chorde Q A, soustient le poids donné A sur le plan L N 2, duquel l'angle de l'inclination N L M est donné: & la puissance Q ou E est donnée, qui est ce que l'on demande.

Au second cas soit la ligne de direction A R, par laquelle la puissance R ou S soustient le poids A donné & posé sur le plan incliné L N 2; l'angle O A R estant donné, & le reste comme cy-dessus, il faut cognoistre cette puissance R ou S. D'autant que l'angle C A O est droit, l'angle C A R sera obtus & donné; & la ligne R A estant continuée vers A iusques en I, auquel poinct tombe la perpendiculaire C I, le triangle rectangle C A I sera donné, & la perpendiculaire C I donnée. Soit donc fait que comme la ligne C I donnée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

eſt à la ligne C F donnée, ainſi le poids A donné ſoit à la puiſſance R ou S, laquelle ſera donnée. Ie dis que cette puiſſance R ou S trouuée comme nous venons de dire, eſt celle que l'on demande. Le reſte de la conſtruction, & toute la demonſtration eſt comme auparauant, prenant icy la chorde R A, la diſtance C I, & la puiſſance R ou S en lieu de la chorde Q A, de la diſtance C B & de la puiſſance Q ou E. Partant, &c.

AVTREMENT

La conſtruction & determination eſtant de meſme qu'auparauant, ſoit poſée vne puiſſance en F eſgale au poids A, laquelle puiſſance tire par la ligne de direction A F vers F, ſçauoir au contraire du poids A: il eſt clair que la puiſſance F tiendra la balance C A en equilibre, comme il a eſté dit en la ſeconde demonſtration de la premiere Propoſition. Or la puiſſance F tire perpendiculairement ſur la diſtance C F; & la puiſſance Q ou E tire perpendiculairement ſur la diſtance C B au premier cas; comme au ſecond cas la puiſſance R ou S tire perpendiculairement ſur la diſtance C I: & tant au premier qu'au ſecond cas les diſtances ſont en proportion reciproque des puiſſances; car, par conſtruction, au premier cas le poids A, c'eſt à dire la puiſſance F, eſt à la puiſſance Q ou E, comme C B eſt à C F: & au ſecond cas le poids A, ou la puiſſance F, eſt à la puiſſance R ou S, comme C I eſt à C F. Partant la puiſſance Q ou E tirant par la chorde Q A; ou bien la puiſſance R ou S tirant par la chorde R A, tient la balance C A en equilibre de meſme que la puiſſance F tirant par la chorde F A. Donc, &c. comme auparauant.

SCHOLIE I.

En cette Propoſition, & particulierement au ſecond cas, il y a vne choſe qui d'abord pourroit paroiſtre eſtrange à pluſieurs; laquelle eſt, que la poſition de la chorde R A pourroit eſtre telle, que la perpendiculaire C I ſeroit eſgale à C F, ou moindre que C F en raiſon donnée telle qu'on voudra; & partant le poids A pourroit eſtre eſgal à la puiſſance R ou S, ou moindre que la meſme puiſſance en telle raiſon qu'on voudra: ainſi il faudroit vne plus grande puiſſance que le poids A, pour ſouſtenir le meſme poids ſur le plan incliné L N 2, tirant ou pouſſant par vne ligne de direction, qui ne ſoit pas parallele au meſme plan. Mais comme la raiſon l'a conclud, ainſi l'experience le fera paroiſtre aux ſens, à ceux qui en voudront faire l'eſpreuue, & qui auront les inſtrumens propres pour ce faire: & la choſe ne paroiſt eſtrange que pour n'auoir pas eſté conſiderée auparauant, & qu'elle n'eſt pas en vſage: la nature, par vne cognoiſſance aueugle, nous portant touſiours à tirer ou pouſſer par des lignes de direction paralleles au plan ſur lequel nous tirons, ou pouſſons vn poids; pour ce que par ces lignes paralleles il faut moins de force, que par les autres, ce qui ſe prouuera tout maintenant. Adiouſtez à cela, qu'il y a d'ordinaire plus de commodité en la practique de tirer, ou pouſſer par des lignes paralleles au plan, que par d'autres qui ne ſont pas paralleles au meſme plan.

Or qu'il faille moins de force, pour tirer ou pouſſer vn poids ſur vn plan incliné, par vne ligne de direction parallele au meſme plan, que par vne qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne soit pas parallele; il se prouue facilement en consequence de ce que nous auons demonstré en la seconde Proposition. Car au premier cas il y a moindre raison de C B à C F, que de C A à C F, pource que C B est moindre que C A: mais comme C B est à C F, ainsi le poids A est à la puissance Q ou E, par la seconde Proposition: & comme C A est à C F, ainsi le poids A est à la puissance O par la premiere Proposition. Donc il y a moindre raison du poids A à la puissance Q ou E, que du mesme poids A à la puissance O; & partant la puissance O est moindre que la puissance Q ou E. Au second cas la perpendiculaire C I estant encore moindre que la ligne C A, il y a moindre raison de C I à C F, que de C A à C F, &c. comme au premier cas.

SCHOLIE II.

Le plan incliné, & le poids qui est posé dessus estant tousiours les mesmes; plus la ligne de direction de la puissance fera l'angle grand auec le mesme plan, plus il faudra vne grande puissance pour soustenir le poids sur le plan.

Icy il y a deux cas, desquels le premier est quand la ligne de direction de la puissance est entre A O & A F; le second est quand la ligne de direction de la puissance est entre A O & A T. Au premier cas soit la puissance Q tirant par la chorde A Q, & faisant auec la ligne A O l'angle O A Q: soit aussi la puissance 15 tirant par la chorde A 15, & faisant auec la ligne A O l'angle O A 15 plus grand que l'angle O A Q; & ainsi la ligne A 15 soit plus proche de la ligne A F que la ligne A Q. Et que chacune des puissances Q, 15 puisse soustenir le poids A sur le plan incliné L N 2. Ie dis que la puissance 15 est plus grande que la puissance Q. Car sur la ligne A 15 soit abaissée la perpendiculaire C 16, le reste de la construction estant comme en la Proposition precedente: il est clair, par la mesme Proposition, que le poids A est à la puissance 15 comme la ligne C 16 est à C F: & que le poids A est à la puissance Q, comme C B est à C F: mais la raison de C 16 à C F est moindre que de C B à C F, pource que C 16 est moindre que C B; partant la raison du poids A à la puissance 15 est moindre que du poids A à la puissance Q, & par consequent la puissance 15 est plus grande que la puissance Q, par la dixiesme Proposition du cinquiesme d'Euclide. Au second cas soit la puissance R tirant par la ligne A R, qui faict auec la chorde A O l'angle R A O: & la puissance 10 tirant par la chorde A 10 qui faict auec la ligne A O l'angle 10 A O plus grand que l'angle R A O, mais moindre que l'angle T A O, & ainsi la ligne A 10 soit plus proche que la ligne A R de la ligne A T perpendiculaire au plan L N 2; & que chacune des puissances R, 10 puisse soustenir le poids A sur le plan incliné L N 2. Ie dis que la puissance 10 est plus grande que la puissance R. Car du point C sur la ligne A 10 prolongée vers A tant que de besoin, soit abaissée la perpendiculaire C 11, le reste de la construction estant comme auparauant; il est clair, par la seconde Proposition, que le poids A est à la puissance R, comme I C est à C F: & le mesme poids A à la puissance 10 comme C 11 est à C F: mais la raison de I C est plus grande que de C 11 à C F, pource que I C est plus grande que C 11; partant la raison du poids A à la puissance R est plus grande que du poids A à la puissance 10: & par consequent la puissance R est moindre que la puissance 10, par la dixiesme Proposition du cinquiesme d'Euclide.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE.

Puis qu'au premier cas de ce Scholie il a eſté demonſtré que la puiſſance eſt d'autant plus grande, que ſa ligne de direction approche plus de la ligne AF, qui eſt le terme iuſques ou les puiſſances ſont vtiles de ce coſté là, par la determination de la ſeconde Propoſition; & que la puiſſance qui tire par AF doit eſtre eſgale au poids, par le ſecond Axiome; il eſt clair que les autres puiſſances ſeront touſiours moindres que le meſme poids. Mais au ſecond cas de ce meſme Scholie, puis qu'il a eſté demonſtré que la puiſſance eſt d'autant plus grande, que ſa ligne de direction approche plus de la ligne AT perpendiculaire au plan incliné; laquelle ligne AT eſt le terme au delà duquel les puiſſances ſont inutiles de ce coſté là, par la determination de la ſeconde Propoſition; il eſt clair, par la commune cognoiſſance, que de ce coſté là, la ligne AT eſt celle par laquelle il faudroit la plus grande puiſſance de toutes, pour, en tirant par icelle, ſouſtenir le poids A ſur le plan incliné LN 2.

SCHOLIE III.

PROBLEME.

Eſiant donné vn plan incliné, vn poids, & vne puiſſance plus grande que la moindre qui peut ſouſtenir le poids donné ſur le plan donné; trouuer la ligne de direction par laquelle la puiſſance donnee tirant, ſouſtiendra le meſme poids ſur le meſme plan incliné: & donner auſſi l'angle que cette ligne de direction fera auec le plan.

En la meſme figure de la ſeconde Propoſition ſoit donné le plan incliné LN 2, & ſur iceluy le poids A poſé comme il eſt: ſoit auſſi donnee vne puiſſance plus grande que la puiſſance O ou 3, qui eſt la moindre de toutes celles qui peuuent ſouſtenir le poids A ſur le plan LN 2; & qu'il faille trouuer la ligne de direction par laquelle doit tirer la puiſſance donnee, pour ſouſtenir le meſme poids A ſur le meſme plan LN 2. Soit AF la ligne de direction du poids A, la balance CA perpendiculaire au plan LN 2, la ligne CF perpendiculaire ſur FA, &c. comme en la ſeconde Propoſition. Donc, par la premiere Propoſition, la puiſſance O ſera au poids A, comme la ligne CF eſt à la ligne CA; mais la puiſſance donnee eſt plus grande que la puiſſance O, partant la puiſſance donnee aura plus grande raiſon au poids A que la ligne CF à la ligne CA. Soit fait que comme la puiſſance donnee eſt au poids A, ainſi la ligne CF ſoit à la ligne C19: lors il y aura plus grande raiſon de CF à C19, que de CF à CA; & par conſequent C19 ſera moindre que CA. Que ſi la puiſſance donnee eſt eſgale au poids A, la ligne C19 ſera eſgale à CF. Et ſi la puiſſance donnee eſt plus grande que le poids A, la ligne C19 ſera moindre que CF. Et au contraire, ſi la puiſſance donnee eſt moindre que le poids A, la ligne C19 ſera plus grande que CF, leſquelles choſes ſont faciles à prouuer. Maintenant du centre C & de l'interualle C19 ſoit deſcrit le cercle I 19-12 lequel, ſi C19 eſt plus grande que CF, coupera la ligne CQ entre les points F,3: ſi C19 eſt eſgale à CF, le cercle deſcrit de l'interualle C19 coupera la ligne CQ au point F: autrement le meſme cercle coupera la ligne CQ entre C,F. En tous cas ſoient du point A centre du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

poids, menees deux lignes touchantes le meſme cercle, l'vne d'vne part, l'autre de l'autre de la ligne A C; ſçauoir la ligne A 18 touchant au point 18 de la part de la ligne C Q; & la ligne A I touchant au point I de l'autre part vers la ligne C 8: puis ſoient menees les lignes C 18 & C I: & conſiderons premierement la tangente A 18, laquelle eſtant prolongee rencontre la ligne C Q au point 17, lequel point ſelon que le cercle I 19-18 coupera la ligne A Q entre les points F, 3; ou au point F; ou entre C, F; ſera auſſi entre les meſmes points F, 3; ou au point F; ou entre les points C, F: poſons que ce point 17 tombe entre F, 3; & ſoit la ligne A 17, vne chorde, par laquelle la puiſſance donnee tire le poids A: il eſt clair, par la ſeconde Propoſition que cette puiſſance tirant par la ligne A 17, ſouſtiendra le poids A ſur le plan incliné L N 2; puis que, par la conſtruction, la perpendiculaire C 18 eſt à C F comme le poids A eſt à la puiſſance donnee. Sile point 17 tombe en F, ou entre C, F; il eſt clair par la determination de la ſeconde Propoſition, que la puiſſance ſera inutile de ce coſté là: & ainſi du meſme coſté la puiſſance donnee ne ſera vtile que quand elle ſera moindre que le poids donné: ce qui a deſia eſté remarqué au Corollaire du ſecond Scholie. Conſiderons en ſecond lieu la tangente A I de l'autre part, quelle qu'elle ſoit, & quelle que ſoit la puiſſance donnee; pourueu qu'elle ſoit plus grande que la puiſſance O: & ſoit prolongee icelle tangente I A vers A iuſques en R; ſoit auſſi vne chorde A R par laquelle tire la puiſſance donnee, qui ſoit R ou S; il eſt clair, par la ſeconde Propoſition, que la puiſſance R ou S tirant par la chorde R A, ſouſtiendra le poids A ſur le plan incliné L N 2; puis que, par la conſtruction, la perpendiculaire C I eſt à la ligne C F comme le poids A eſt à la puiſſance donnee R ou S. Et en tous les deux cas l'angle 17 A O, ou R A O ſera cogneu; qui eſt ce que l'on demande.

COROLLAIRE.

Au ſecond cas de ce troiſieſme Scholie, auquel la tangente R A I touche le cercle vers la ligne C 8; plus la puiſſance ſera grande, plus la ligne C F aura grande raiſon à la perpendiculaire C I; & ainſi la perpendiculaire C I ſera dautant plus courte: & quand la puiſſance donnee augmentera tant que l'on voudra, cette perpendiculaire C I diminuëra à proportion: cependant la ligne I A R ſera touſiours auec la ligne C A l'angle aigu I A C, au ſommet duquel angle ſera l'angle T A R auſſi aigu, faiſant partie de l'angle droit T A O. Partant le reſte, ſçauoir l'angle R A O ſera touſiours aigu, quelle que puiſſe eſtre la puiſſance R donnee tirant par la chorde R A & ſouſtenant le poids A ſur le plan incliné L N 2; eſtant cette puiſſance R ou S plus grande que la puiſſance O. Et par conſequent en ce ſecond cas la chorde A R ſera touſiours entre la ligne A O paralelle au plan incliné, & la ligne A T perpendiculaire au meſme plan. Or ce que l'on remarquera particulierement au ſecond cas, & qui ſeruira au Scholie ſuiuant, eſt que la puiſſance donnee pourra eſtre plus grande que le poids A tant de fois, & en telle raiſon que l'on voudra, ſelon laquelle raiſon on proportionnera la ligne C F à la ligne C 19, ou C I, faiſant le reſte comme cy-deſſus: & touſiours la chorde A R ſera entre A O & A T.

SCHOLIE IV.

De ce que nous auons demonſtré cy-deſſus au ſecond & troiſieſme Scholie, il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous ſera facile de prouuer qu'il ny aura aucune puiſſance finie, tant grande qu'elle puiſſe eſtre, laquelle tirant par la chorde A T perpendiculaire au plan incliné L N 2, puiſſe ſouſtenir le poids A ſur le meſme plan. Car s'il y en a vne telle, ſoit icelle T, ſi faire ſe peut. Maintenant ſoit priſe vne autre puiſſance 10 plus grande que T; & par le troiſieſme Scholie ſoit trouuee la chorde A 10 par laquelle cette plus grande puiſſance 10 tirant ſouſtienne le poids A ſur le plan incliné L N 2. Donc, par le Corollaire du meſme troiſieſme Scholie, la chorde A 10 ſera entre les lignes A O & A T. Partant entre les chordes A 10 & A T, il s'en trouuerra vne infinité d'autres, par leſquelles des puiſſances ſouſtiendront le meſme poids A ſur le plan L N 2, & ces puiſſances ſeront toutes plus grandes que la puiſſance 10, d'autant que leurs chordes ſeront plus proches de la chorde A T, par le ſecond Scholie: par conſequent les meſmes puiſſances ſeroient beaucoup plus grandes que la puiſſance T, ce qui eſt abſurde, & contre le Corollaire du ſecond Scholie. Donc il ny a aucune puiſſance finie laquelle tirant par la ligne A T, puiſſe ſouſtenir le poids A ſur le plan incliné L N 2. Et reuenant à la determination de la ſeconde Propoſition, comme nous auions promis en ce lieu là, il ne faut pas que la puiſſance tire par la ligne A T.

COROLLAIRE.

Puis que c'eſt de meſme de pouſſer par la ligne C A, que de tirer par la ligne A T, il eſt clair qu'il ny aura aucune puiſſance finie, laquelle pouſſant par la ligne C A, empeſche le poids A de gliſſer ſur le plan incliné L N 2. Quand donc il y auroit vn autre plan parallele au plan L N 2, comme le plan 21-22, entre lequel & le plan L N 2, ſeroit compris le poids A preſſé par ces deux plans par telle force qu'on voudra, les plans eſtant parfaitement plans, le poids ne laiſſera pas de gliſſer, d'autant que le plan 21-22 en preſſant fait le meſme effet que la puiſſance qui preſſeroit par la ligne de direction C A, laquelle n'empeſche pas le poids de gliſſer. Et quand les deux plans ne ſeroient pas inclinez, mais perpendiculaires à l'horizon, le meſme effet s'enſuiuroit à plus forte raiſon.

ADVERTISSEMENT.

Il eſt vray qu'en la pratique il n'y a aucun moyen de faire l'experience de ce que nous venons de demonſtrer en ce quatrieſme Scholie, & en ſon Corollaire, pour ce que nous n'auons point de plan parfait: & les ineſgalitez qui ſe rencontrent dans les plans ordinaires, ſont des petites eminences, & concauitez, leſquelles eſtant inſerees les vnes dans les autres, empeſchent le gliſſement, qui ne ſe peut faire ſans colliſion, & briſement des petites parties des corps qui ſe touchent, laquelle colliſion apporte de la reſiſtance, & partant quelque puiſſance eſt requiſe pour vaincre cette reſiſtance, ce qui n'arriueroit pas en vn plan parfait. Et dautant plus que l'ineſgalité des ſuperficies eſt grande, ou que les ſuperficies ſont preſſees l'vne contre l'autre, dautant plus il y a de parties inſerees les vnes dans les autres, & plus profondément, & partant la colliſion eſt dautant plus grande, & la reſiſtance au gliſſement plus grande, pour laquelle ſurmonter il faut dautant plus de puiſſance. Auſſi l'experience nous fait voir que deux corps deſquels les ſuperficies ſont ineſgales, venant à eſtre frottez l'vn contre l'autre par vne colliſion continuelle, les eminences ſe briſent, les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

concauitez s'applaniſſent, les ſuperficies s'vniſſent, & les corps gliſſent l'vn ſur l'autre bien plus facilement qu'auparauant: & arriueroit, ſi les ſuperficies pouuoient deuenir parfaitement vnies, que le gliſſement ſe feroit ſans aucune reſiſtance. Nous auons dit cecy pour la conſideration de ceux qui n'eſtant ſçauans que par les ſens & par l'experience, pourroient trouuer eſtrange la concluſion du meſme quatrieſme Scholie & de ſon Corollaire. Car quand à ceux qui donnent à la raiſon, & à l'experience le rang que chacune merite, il ne faut point d'autre aduertiſſement que la raiſon meſme, par laquelle ils ſeront entierement aſſeurez de la concluſion.

PROPOSITION III.

Eſtant donné vn poids ſouſtenu par deux chordes, ou par deux appuys, deſquels la poſition ſoit donnee; trouuer quelle puiſſance il faut à chacune chorde, ou à chacun appuy.

Au diſcours ſuiuant nous prenons pour deux chordes, non ſeulement celles qui ſont ſeparees reellement & de fait; mais auſſi vne meſme chorde laquelle faict vn angle: car les deux portions compriſes entre l'angle & chacune des deux extremitez de la chorde, repreſentent deux chordes differentes liees enſemble au ſommet de l'angle. Au contraire deux chordes liees enſemble, & poſees en vne meſme ligne droite, ne repreſentent qu'vne ſeule chorde.

CETTE Propoſition depent preſque entierement de la ſeconde, & la meſme figure ſert pour toutes les deux: & ce que nous dirons des chordes ſe doit auſſi entendre des appuys. Or en general elle a deux cas: le premier eſt quand les deux chordes auſquelles eſt pendu le poids ſont paralleles entre elles: le ſecond eſt quand les deux chordes ſont inclinees l'vne à l'autre. Au premier cas il n'y a point de difficulté: car il faut que les chordes ſoient paralleles non ſeulement entre elles, mais auſſi à la ligne de direction du poids, & en ce cas chacune ſouſtiendra vne portion du poids laquelle ſera à l'autre portion en proportion reciproque des diſtances qui ſeront entre le centre de peſanteur du poids & chacune des chordes, par la raiſon du leuier, ainſi qu'il eſt demonſtré par Guid-vbalde au troiſieſme Corollaire de la ſeconde Propoſition du leuier, & les deux puiſſances priſes enſemble ſeront eſgales au poids, par le quatrieſme Corollaire ibidem. Le ſecond cas ſe diuiſe derechef en trois autres, deſquels le premier eſt quand les deux chordes ſont angle, & que le poids eſt pendu au ſommet du meſme angle, & les bouts des chordes ſont retenus par des puiſſances, ou par des arreſts: le ſecond eſt quand les deux chordes ſont angle, auquel eſt vne puiſſance, ou vn arreſt ſouſtenant le poids attaché par deux points differents aux deux bouts des chordes: le troiſieſme eſt quand le poids eſt attaché à deux chordes par deux points differents, & que les chordes ſont retenuës chacune par vne puiſſance ou vn arreſt, ſoit que les meſmes chordes ſoient decuſſees, ou non, entre le poids & les puiſſances, ou les arreſts. Mais la briefueté de ce Traité ne nous permet pas de donner la ſolution du ſecond & troiſieſme cas, qui ne ſont que des cõuerſes du premier, de la demonſtration duquel nous nous contenterons pour le preſent. Quand aux autres, on les trouuerra dans nos Mechaniques, ou nous parlons auſſi du poids ſouſtenu par trois chordes, ou par trois appuys.

Nous conſiderons donc icy deux chordes retenuës chacune par vn bout, l'v-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne par vne puiſſance, & l'autre par vne autre, ou par des arreſts, en deux lieux differents, deſquelles chordes les deux autres bouts ſe rencontrent,& font angle, au ſommet duquel eſt pendu vn poids donné, & la poſition de chacune chorde eſt donnee: on demande chacune des puiſſances; ſuppoſant que les deux enſemble ſouſtiennent le poids: ou, ce qui eſt de meſme, on demande quelle reſiſtance apporte chacun des arreſts ſouſtenants le poids par les chordes donnees.

Soit donc le poids A duquel la ligne de direction eſt AF, & ſoit l'vne des chordes donnees CA retenuë par l'arreſt, ou la puiſſance C; & que la chorde CA face auec la ligne FA l'angle aigu donné CAF; & ſoit menee la ligne CF perpendiculaire ſur la ligne de direction AF, laquelle CF ſoit prolongee vers F tant que de beſoin. Quoy poſé l'autre chorde, laquelle auec la chorde CA ſouſtient le poids A, doit eſtre en meſme plan que le triangle CAF, autrement le poids ne ſubſiſteroit pas en cet eſtat: ce que nous ſuppoſons eſtre cogneu. Il faut auſſi que l'autre chorde ſoit, à l'eſgard de la ligne de direction AF, de l'autre part de la ligne AC, comme eſt AQ, AO, ou AR, &c. car ſi les deux chordes eſtoient de meſme part de la ligne AF, le poids ne demeureroit pas, mais changeroit de poſition,& viendroit iuſques ſoubs la chorde la plus prochaine de la ligne de direction. Et ſi la chorde eſtoit FA meſme, elle ſouſtiendroit entierement le poids toute ſeule, ſans qu'il fut beſoin d'vne autre: ce que nous ſuppoſons encore eſtre cogneu. Dauantage l'autre chorde fera auec la chorde CA vn angle aigu, ou vn angle droict, ou vn angle obtus. Qu'elle face donc premierement vn angle aigu donné qui ſoit l'angle CAQ, la chorde eſtant AQE, & ſa puiſſance Q ou E;& l'autre puiſſance eſtant C ou K tirant par la chorde ACK. Du point Q ſoit menee la ligne QD perpẽdiculaire ſur la ligne de direction AF,& la ligne QG perpendiculaire ſur la chorde CA: & ſoit prolongee QD tant qu'elle rencontre la chorde AC au point 4. Soit auſſi CB perpendiculaire ſur la chorde AQ. Maintenant, par la 2. Prop. nous auons veu que ſi CA eſt le bras d'vne balance ſur lequel ſoit le poids A retenu par la chorde CA qu'il ne gliſſe le long du bras CA:& que comme CB eſt à CF, ainſi ſoit le poids A à la puiſſance Q ou E tirant par la chorde QA, cette puiſſance Q ou E tiendra la balance CA en equilibre; & la chorde QA eſtant attachee au centre du poids A, la balance demeurera deſchargee, & le poids A ſera ſouſtenu partie par la puiſſance Q ou E, partie par le plan LN 2 perpendiculaire à la balance CA;ou en la place du plan LN 2, par la chorde CA, par le Scholie du 4. Axiome. Donc par ce moyen la puiſſance Q ou E eſt trouuee. Par meſme moyen, & par le meſme diſcours de la 2. Prop. ſi QA eſt pris pour le bras d'vne balance, ſur lequel ſoit poſé le poids A retenu par la chorde QA, qu'il ne gliſſe ſur le bras QA: & que comme GQ eſt à QD, ainſi le poids A ſoit à la puiſſance C ou K, cette puiſſance C ou K tirant par la chorde CA, tiendra la balance QA en equilibre; & la chorde CA eſtant attachee au centre du poids A, la balance QA demeurera deſchargee, & le poids A ſera ſouſtenu partie par la puiſſance C ou K tirant par la chorde CA, & partie par la chorde QA. Or dautant que l'angle GAQ eſt donné, & les chordes AQ & AC, auec les angles CAF, QAD, les perpendiculaires CB, QG, CF, & QD ſont donnees, & leurs raiſons auſſi donnees;& partant les raiſons du poids donné A aux puiſſances Q ou E, & C ou K; leſquelles puiſſances par conſequent ſeront donnees; & elles ſouſtiennent le poids A par les chordes QA & CA, qui eſt ce que l'on demande.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Secondement ſoit la chorde A O faiſant auec la chorde C A l'angle droict C A O, & du point O ſur la ligne de direction A F, ſoit menee la perpendiculaire O 7. Soient auſſi les puiſſances O, C, leſquelles tirant par les chordes O A & C A, ſouſtiennent le poids A. Maintenant, par la premiere Propoſition, eſtant imaginé le bras de la balance C A, ſur lequel ſoit le poids A retenu par la chorde C A, qu'il ne gliſſe ſur le bras C A, & faiſant que comme A C eſt à C F, ainſi le poids A ſoit à la puiſſance O, cette puiſſance O tirant par la chorde O A, tiendra la balance en equilibre; & la chorde A O eſtant attachee au centre du poids A, la balance ſera deſchargee, & le poids A repoſera ſur la chorde A O, & ſur le plan L N 2, ou en ſa place, ſur la chorde C A, par le Scholie du quatrieſme Axiome. Par le meſme moyen & par le meſme diſcours de la premiere Propoſition, prenant A O pour le bras de la balance, &c. on conclura que le poids A eſt à la puiſſance C tirant par la chorde C A, comme A O eſt à O 7; ou, ce qui eſt de meſme, comme C A eſt à C F, à cauſe des triangles ſemblables A O 7, A C F. Or dans les triangles A C F, A O 7 tout eſt donné, & le poids A donné, partant les puiſſances C, O ſont donnees; & elles ſouſtiennent le poids A ſur les chordes C A & A O; qui eſt ce que l'on demande.

En troiſieſme lieu ſoit la chorde A R faiſant auec la chorde C A l'angle obtus donné C A R, & du point R ſoit menee la ligne R P perpendiculaire ſur la ligne de direction F A prolongee vers A, s'il en eſt beſoin: ſoit auſſi menee R H perpendiculaire ſur la chorde C A prolongee; & C I perpendiculaire ſur la chorde R A auſſi prolongee: & ſoit la puiſſance R ou S tirant par la chorde R A, & la puiſſance C ou K tirant par la chorde C A, leſquelles puiſſances tirant ainſi ſouſtiennent le poids A; il faut trouuer chacune des meſmes puiſſances. Or, par la ſeconde Propoſition, eſtant imaginé le bras de la balance C A, nous conclurons que comme C I eſt à C F, ainſi le poids A eſt à la puiſſance R ou S qui ſera donnee, & tiendra la balance C A en equilibre: & la chorde R A eſtant attachee au centre du poids A, la balance C A demeurera deſchargee, & le poids A ſera ſouſtenu partie par la chorde R A, & partie par le plan L N 2, ou en ſa place, par la chorde C A, par le Scholie du quatrieſme Axiome. Reſte à trouuer la puiſſance C ou K, pour laquelle ſoit faict que comme R H eſt à R P, ainſi le poids A ſoit à la puiſſance C ou K, laquelle ie dis eſtre celle que l'on demande. Car ſoit imaginé le bras d'vne balance R A, ſur lequel ſoit poſé le poids A, & ſoit vne puiſſance F laquelle tirant par la ligne de direction F A, tienne le bras R A en equilibre auec ſon poids A; il eſt clair, que la puiſſance F ſouſtenant le poids A par la ligne de direction du meſme poids, luy ſera eſgale, par le ſecond Axiome. Mais la puiſſance F tirant ſur le bras R A tire de meſme que ſur le bras ou la diſtance R P, par le troiſieſme Axiome; & la puiſſance C ou K tirant ſur le bras R A tire de meſme que ſur le bras ou la diſtance R H, par le meſme troiſieſme Axiome. Puis donc que la puiſſance F tire perpendiculairement ſur ſa diſtance R P; & que la puiſſance C ou K tire auſſi perpendiculairement ſur ſa diſtance R H; & qu'en proportion reciproque, il y a meſme raiſon de la diſtance R H à la diſtance R P, que du poids A ou de la puiſſance F à la puiſſance C ou K, par conſtruction; la puiſſance F ſur le bras R P ou R A, fera le meſme effet que la puiſſance C ou K ſur le bras R H ou R A: mais la puiſſance F tient le bras R A en equilibre, par la conſtruction; donc la puiſſance C ou K tiendra de meſme le bras R A en equilibre, & la chorde C A eſtant attachee au centre du poids A le bras demeurera deſchargé, & demeureront les ſeules chordes C A & R A,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auec leurs puiſſances leſquelles ſouſtiendront le poids A; & les puiſſances ſont donnees, qui eſt ce que l'on demande. Que ſi T A eſt vn appuy en lieu de la chorde C A: & Z A, ou Y A, ou I A vn autre appuy en lieu de la chorde Q A, ou O A, ou A R, il eſt clair, que ces appuys feront le meſme effet que les chordes, par le ſecond Axiome: & par le meſme Axiome, ſi C, Q ſont des arreſts, ils feront le meſme effet que les puiſſances.

COROLLAIRE.

On remarquera donc qu'en tous les cas on tire de chacune puiſſance deux perpendiculaires, l'vne ſur la ligne de direction du poids, l'autre ſur la chorde de l'autre puiſſance; & que dans les raiſons du poids aux puiſſances, le poids eſt homologue aux perpendiculaires tombantes ſur les chordes des puiſſances, & les puiſſances ſont homologues aux perpendiculaires tombantes ſur la ligne de direction du poids. Comme le poids A eſt homologue aux perpendiculaires C B, Q G, C A, O A, C I, & R H, leſquelles tombent des puiſſances ſur les chordes: & les puiſſances C, Q, E, O, R, ou S ſont homologues aux perpendiculaires Q D, C F, O 7, ou R P tombantes ſur la ligne de direction A F: & touſiours le poids eſt à la premiere puiſſance, comme la perpendiculaire tombante de la ſeconde puiſſance ſur la chorde de la premiere, eſt à la perpendiculaire tombante de la ſeconde puiſſance ſur la ligne de direction du poids: & reciproquement le poids eſt à la ſeconde puiſſance comme la perpendiculaire tombante de la premiere puiſſance ſur la chorde de la ſeconde, eſt à la perpendiculaire tombante de la premiere puiſſance ſur la ligne de direction du poids: ce que l'on remarquera en toutes les raiſons des trois cas, pour ce que cecy ſeruira au Scholie ſuiuant.

SCHOLIE PREMIER.

En cette Propoſition quand les chordes ſont inclinees de ſorte que toutes les deux peuuent rencontrer la ligne C F perpendiculaire à la ligne de direction A F, l'vne d'vne part & l'autre de l'autre du point F, il s'y rencontre vne choſe de remarque que nous n'auons pas voulu oublier, & laquelle eſt telle.

Soit premierement l'angle aigu C A Q auquel la chorde A Q rencontre la ligne C F au point Q; en ſorte que des chordes C A & A Q, & de la ligne C F Q il ſe face vn triangle C A Q, duquel les trois perpendiculaires tombantes des trois angles ſur les trois coſtez ſoient A F, C B, & Q G, leſquelles s'entrecoupent en vn meſme point qui ſoit V. (car de quelque triangle que ce ſoit les trois perpendiculaires s'entre-coupent touſiours en vn meſme point, lequel point aux triangles oxigones eſt dans les meſmes triangles: aux triangles rectangles ce point eſt au ſommet de l'angle droit: & aux triangles amblygones le meſme point eſt hors les triangles) Ie dis que ſi les puiſſances C, Q ſouſtiennent le poids A pendu par les chordes C A & Q A, il y aura meſme raiſon de C Q à Q V, que du poids A à la puiſſance C; & meſme raiſon de C Q à C V que du poids A à la puiſſance Q; & partant meſme raiſon de C Q aux deux lignes enſemble Q V & C V que du poids A aux deux puiſſances enſemble C, & Q. Car il a eſté demonſtré cy-deſſus que G Q eſt à Q F, comme le poids A eſt à la puiſſance C: mais comme G Q eſt à Q F ainſi C Q eſt à Q V, à cauſe des triangles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gles rectangles ſemblables GQC, FQV; partant le poids A eſt à la puiſſance C, comme CQ eſt QV. Pareillement il a eſté demonſtré que le poids A eſt à la puiſſance Q comme BC eſt à CF, mais BC eſt à CF comme QC eſt à CV, à cauſe des triangles rectangles ſemblables BCQ, FCV; partant le poids A eſt à la puiſſance Q comme QC eſt à CV; & par la vingt-quatrieſme Propoſition du cinquieſme d'Euclide, le poids A ſera aux deux puiſſances enſemble C, Q comme la ligne CQ eſt aux deux enſemble QV & CV.

Secondement ſoient les chordes CA & AO qui facent l'angle droit CAO; & que la chorde AO prolongee, s'il en eſt beſoin, rencontre la ligne CF auſſi prolongee au point 3. & ſoit le poids A & la puiſſance C comme auparauant; & la puiſſance 3 en lieu de la puiſſance O qui luy ſoit eſgale. Or les trois perpendiculaires du triangle CAO, tombantes des trois angles ſur les coſtez oppoſez, ſont AF, CA, & 3A, leſquelles ſe coupent au point A. Ie dis que le poids A eſt à la puiſſance C comme la ligne C3 eſt à la ligne 3A; & que le poids A eſt à la puiſſance 3 comme C3 eſt à CA; & partant que le poids A eſt aux deux puiſſances enſemble C & 3 comme la ligne C3, & aux deux enſemble 3A, & CA. Car il a eſté demonſtré que le poids A eſt à la puiſſance C, comme la ligne AO eſt à O7, c'eſt à dire comme la ligne A3 eſt à 3F, ou C3 à 3A, à cauſe des triangles ſemblables AO7, A3F, & C3A. Pareillement il a eſté demonſtré que le poids A eſt à la puiſſance O, ou à la puiſſance 3 eſgale à la puiſſance O, comme AC eſt à CF, c'eſt à dire comme 3C eſt à CA, à cauſe des triangles ſemblables ACF, 3CA. Donc par la vingt-quatrieſme Propoſition du cinquieſme d'Euclide, le poids A ſera aux deux puiſſances C, 3 priſes enſemble, comme la ligne C3 eſt aux deux enſemble 3A, & CA.

En troiſieſme lieu ſoient les chordes CV & QV qui facent l'angle obtus CVQ; & ſoit le poids V, & les puiſſances C, Q, leſquelles ſouſtiennent le poids V par les chordes CV & QV. Soient auſſi les trois perpendiculaires du triangle CVQ, ſçauoir VF ligne de direction du poids V, prolongee vers V en dehors de l'angle obtus, laquelle VF ſoit perpendiculaire ſur le coſté CQ: CG perpendiculaire de l'angle C ſur le coſté oppoſé QV prolongé iuſques en G; laquelle CG prolongee rencontre FV auſſi prolongee au point A: & QB perpendiculaire de l'angle Q ſur le coſté oppoſé CV prolongé iuſques en B, laquelle QB prolongee rencontrera les deux autres perpendiculaires FV & CG au meſme point A. Ie dis que le poids V eſt à la premiere puiſſance C comme la ligne CQ eſt à la ligne QA: & que le poids V eſt à la ſeconde puiſſance Q comme CQ eſt à CA; & partant le poids V aux deux puiſſances enſemble C, Q comme la ligne CQ eſt aux deux enſemble QA & CA. Car d'autant que QF eſt perpendiculaire ſur la ligne de direction FV; & QB perpendiculaire ſur la chorde CV prolongee, le poids V ſera à la puiſſance C comme QB eſt à QF, par le Corollaire precedent; c'eſt à dire comme CQ eſt à QA, à cauſe des triangles rectangles ſemblables BQC, FQA. D'autant auſſi que CF eſt perpendiculaire ſur la ligne de direction VF; & CG perpendiculaire ſur la chorde QV prolongee, le poids V ſera à la puiſſance Q comme CG eſt à CF, par le Corollaire precedent; c'eſt à dire comme QC eſt à CA, à cauſe des triangles rectangles ſemblables GCQ, FCA. Puis donc que le poids V eſt à la puiſſance C comme CQ eſt à QV; & le meſme poids V à la puiſſance Q comme CQ eſt à CA, il s'enſuit, par la vingt-quatrieſme Propoſition du cinquieſme d'Euclide, que le poids V eſt aux deux puiſſances C, Q comme la ligne CQ eſt aux deux enſemble QA & CA.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE I.

De ce qui a esté demonstré en ce Scholie, il est clair que le poids est homologue à la ligne menee d'vne puissance à l'autre, sçauoir au premier & troisiesme cas, à la ligne C Q, & au second cas, à la ligne C 3 : & les puissances sont homologues reciproquement aux lignes menees des mesmes puissances iusques au point du concours des perpendiculaires du triangle. Comme au premier cas le poids estant A, & les puissances C, & Q, & le point du concours des perpendiculaires estant V ; la puissance C est homologue à la ligne Q V, & la puissance Q homologue à la ligne C V. Au second cas le poids estant A, & les puissances C, 3, & le point du concours des perpendiculaires estant A, la puissance C est homologue à la ligne 3 A, & la puissance 3 est homologue à la ligne C A. Et au troisiesme cas le poids estant V, & les puissances C, & Q ; & le point du concours des perpendiculaires estant A, la puissance C est homologue à la ligne Q A, & la puissance Q est homologue à la ligne C A. Ce qui est facile à remarquer par la demonstration du mesme Scholie. Ainsi la premiere puissance est homologue à la ligne menee de la seconde puissance iusques au concours des trois perpendiculaires du triangle ; & reciproquement, &c.

COROLLAIRE II.

Par la demonstration du mesme Scholie, il paroist encore que le poids est tousiours moindre que les deux puissances ensemble, le poids estant homologue à vn costé d'vn triangle, & les deux puissances estant homologues aux deux autres costez. Et quand l'vne des chordes, comme R A, ne pourroit concourir auec la ligne C F prolongee vers F, on demonstrera tousiours que le poids sera moindre que les deux puissances ensemble ; veu que mesme il sera moindre, en ce cas, que la puissance C seule ; puis que la perpendiculaire R H, à laquelle le poids est homologue, est moindre que la perpendiculaire R P, à laquelle la puissance C est homologue.

COROLLAIRE III.

Il y a encore icy vne chose digne de remarque, sçauoir la reciprocation des triangles C A Q & C V Q ; lesquels sont tels que V est le point du concours des perpendiculaires du triangle C A Q ; & reciproquement le point A est le concours des perpendiculaires du triangle C V Q ; l'angle C A Q estant aigu, & C V Q estant obtus, & les deux ensemble valants deux droits. Car quand le poids est A estant homologue à la ligne C Q, les puissances C & Q sont homologues aux lignes Q V & C V : & quand le poids est V estant encore homologue à la ligne C Q, les puissances C, Q sont homologues aux lignes Q A & C A. Ainsi les chordes d'vn triangle sont les lignes homologues aux puissances de l'autre reciproquement ; ce qui est demonstré.

COROLLAIRE IV.

Quand A seroit vne puissance en lieu d'vn poids, & que K, C, Q, E, R, ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

S'feroient des poids ou des puiſſances; les chordes & les lignes de direction eſtant de meſme qu'auparauant, on demonſtreroit de la puiſſance A ce qui a eſté demonſtré du poids A.

SCHOLIE II.

Par le Scholie precedent nous auons fait voir qu'en tous les cas auſquels les deux chordes qui ſouſtiennent le poids, eſtant prolongees, s'il en eſt beſoin, concourent auec la ligne C F perpendiculaire à la ligne de direction A F, l'vne d'vne part, & l'autre de l'autre du point F; le poids & les deux puiſſances eſtoient homologues aux trois coſtez d'vn triangle. Mais en ce ſecond Scholie nous demonſtrerons en general qu'en quelque diſpoſition que ſoient le poids & les puiſſances qui le ſouſtiennent ſur deux chordes, pourueu que les chordes ne ſoient pas entre elles en ligne droite, le poids & les deux puiſſances ſont touſiours homologues aux trois coſtez d'vn triangle. Pour faire cette demonſtration en general il y a trois cas: le premier eſt quand l'angle compris par les chordes eſt aigu: le ſecond, quand il eſt droict: & le troiſieſme, quand il eſt obtus. Au premier cas ſoient les chordes C A, & A Q faiſantes l'angle aigu C A Q; ſoit auſſi le poids A, ſa ligne de direction A F, les perpendiculaires C F, C B, Q G, Q D, & le reſte comme au premier cas de la troiſieſme Propoſition, & ſoient menees les lignes F B, & G D. Ie dis que les triangles C F B, & Q D G ſont ſemblables, & qu'aux trois coſtez de celuy que l'on voudra des deux, ſont homologues le poids A & les deux puiſſances C, Q, leſquelles ſouſtiennent le meſme poids A ſur les chordes C A & Q A. Car d'autant que les angles C F A, & C B A ſont droits, la figure de quatre coſtez C F B A ſera inſcriptible en vn cercle; partant l'angle C B F ſera eſgal à l'angle C A F, & l'angle F C B eſgal à l'angle F A B. Par meſme raiſon la figure Q D G A ſera inſcriptible en vn cercle, donc l'angle Q G D ſera eſgal à l'angle Q A D, & l'angle G Q D eſgal à l'angle G A D. Par conſequent puis que l'angle C B F du triangle C B F, & l'angle G Q D du triangle G Q D, ſont eſgaux à vn meſme, ſçauoir à C A F ou G A D, il s'enſuit que les angles C B F, & G Q D ſont eſgaux entre eux. Par meſme moyen l'angle F C B du triangle F C B, ſera eſgal à l'angle Q G D du triangle Q G D, tous deux eſtant eſgaux à l'angle F A B ou Q A D: ainſi les deux angles C B F & F C B du triangle C B F, eſtant eſgaux aux deux angles G Q D & Q G D du triangle Q G D chacun au ſien, ces deux triangles C B F, & Q G D ſeront ſemblables. Partant B C ſera à C F comme Q G eſt à G D; & B C ſera à B F comme Q G eſt à Q D. Mais comme B C eſt à C F ainſi le poids A eſt à la puiſſance Q par la troiſieſme Propoſition, & par la meſme Propoſition Q G eſt à Q D comme le poids A eſt à la puiſſance C; donc auſſi Q G ſera à G D comme le poids A eſt à la puiſſance Q; & B C ſera à B F comme le poids A eſt à la puiſſance C. Il eſt donc clair qu'au triangle C B F le poids A eſtant homologue à la ligne C B, la puiſſance Q ſera homologue à la ligne C F, & la puiſſance C ſera homologue à la ligne B F. Et que dans le triangle Q G D le poids A eſtant homologue à la ligne Q G, la puiſſance C ſera homologue à la ligne Q D, & la puiſſance Q homologue à la ligne G D.

Au ſecond cas ſoient les chordes C A & A O ſouſtenantes le poids A, & faiſantes l'angle droit C A O; le reſte de la conſtruction eſtant comme au ſecond cas de la troiſieſme Propoſition. Il eſt clair que les triangles rectangles C A F,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

& A O 7, ou A 3 F ſont ſemblables. Or il a deſia eſté demonſtré que le poids A & les deux puiſſances C, O ſont homologues aux trois coſtez du triangle C A F, ſçauoir que comme C A eſt à C F, ainſi le poids A eſt à la puiſſance O ou 3: & que comme A O eſt à O 7, ou A 3 à 3 F, ou C A à A F ainſi le poids A eſt à la puiſſance C, par la troiſieſme Propoſition. Partant le poids A & les puiſſances C, O qui le ſouſtiennent ſur les chordes C A & A O, ſont homologues aux trois coſtez du triangle C A F, ou A O 7, ou A 3 F, ou C 3 A, qui tous ſont ſemblables.

Au troiſieſme cas ſoient les chordes C A & A R ſouſtenantes le poids A, & faiſantes l'angle obtus C A R, le reſte de la conſtruction eſtant comme au troiſieſme cas de la troiſieſme Propoſition, & ſoient menees les lignes H P, & F I. Ie dis que les triangles R H P & C F I ſont ſemblables, & qu'aux trois coſtez de celuy que l'on voudra des deux, ſont homologues le poids A & les puiſſances C, R qui ſouſtiennent le meſme poids A ſur les chordes C A & A R. Car que les triangles R H P & C I F ſoient ſemblables, il ſe demonſtrera facilement, pource que les figures de quatre coſtez R H P A & C I A F ſont inſcriptibles chacune en vn cercle, parquoy les angles H R P, H A P, C A F, & C I F ſont tous eſgaux entre eux. Pareillement les angles R P H, R A H, C A I, & C F I ſont tous eſgaux entre eux. Ainſi le coſté H R ſera au coſté R P, comme le coſté C I eſt au coſté I F: & le coſté H R ſera au coſté H P, comme le coſté C I eſt au coſté C F. Mais comme R H eſt à R P, ainſi le poids A eſt à la puiſſance C: & comme C I eſt à C F, ainſi le poids A eſt à la puiſſance R, le tout par la troiſieſme Propoſition, partant R H eſt à H P comme le poids A eſt à la puiſſance R: & C I eſt à I F comme le poids A eſt à la puiſſance C. Il eſt donc clair qu'au triangle R H P le poids A eſtant homologue au coſté R H, la puiſſance C ſera homologue au coſté R P, & la puiſſance R homologue au coſté H P. De meſme au triangle C F I le coſté C I eſtant homologué au poids A, C F ſera homologue à la puiſſance R & F I homologue à la puiſſance C. Partant en tous cas le poids, & les deux puiſſances ſont touſiours homologues aux trois coſtez d'vn triangle, lequel triangle eſt formé des deux perpendiculaires qui tombent d'vne meſme puiſſance l'vne ſur la ligne de direction du poids, l'autre ſur la chorde de l'autre puiſſance, & de la ligne menee de l'vne de ces perpendiculaires à l'autre. Que ſi de quelque point pris en la ligne de direction du poids, on mene vne ligne parallele à l'vne des chordes iuſques à l'autre chorde, le triangle formé de cette parallele, de la ligne de direction, & de la chorde, ſera ſemblable au triangle ſuſdit, & par conſequent ſes coſtez ſeront homologues au poids & aux deux puiſſances; ce qu'vn Geometre prouuera facilement, auec pluſieurs autres proprietez que nous laiſſons.

COROLLAIRE.

Il s'enſuit que non ſeulement les deux puiſſances enſemble ſont plus grandes que le poids; mais auſſi que le poids pris auec l'vne des puiſſances ſera plus grand que l'autre puiſſance; d'autant que le poids & les deux puiſſances ſont homologues aux trois coſtez d'vn triangle, deſquels deux pris comme on voudra, ſont plus grands que l'autre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SCHOLIE III.

Les puiſſances demeurant en meſmes lieux, & le poids eſtant touſiours le meſme, & dans vne meſme ligne de direction ; quand l'angle compris par les chordes qui ſouſtiennent le poids, ſera plus grand, il faudra des puiſſances plus grandes pour ſouſtenir le meſme poids par les meſmes chordes.

Cecy ſe demonſtre facilement en ſuitte de la Propoſition precedente, & du premier Scholie, & ſes Corollaires. Car au cas auquel les chordes peuuent concourir toutes deux auec la ligne C F prolongee vers F, plus l'angle compris par les chordes ſera grand, plus le point du concours des perpendiculaires ſera eſloigné du point F; & partant les lignes menees des puiſſances à ce point du concours, ſeront plus longues. Comme ſi les puiſſances ſont C, & Q; & l'angle compris par les chordes C A Q, le concours des perpendiculaires ſera V, & les lignes menees des puiſſances au concours ſeront C V, & Q V. Que ſi les puiſſances ſont encore C & Q, mais que l'angle ſoit C V Q plus grand que l'angle C A Q, le concours des perpendiculaires ſera au point A plus eſloigné du point F que n'eſt le point V; & les lignes menees des puiſſances au concours ſeront C A & Q A plus longues que les lignes C V & Q V. Or la ligne C Q eſt touſiours homologue au poids; & les lignes menees des puiſſances au concours des perpendiculaires, ſont reciproquement homologues aux meſmes puiſſances. Partant l'angle des chordes eſtant plus grand; & par conſequent les lignes menees des puiſſances au concours eſtant plus grandes, les puiſſances ſeront auſſi plus grandes. Mais au cas où l'vne des chordes ne concourt pas auec la ligne C F prolongee, comme quand l'vne des chordes eſt C A, & l'autre A R, l'angle C A R eſt neceſſairement obtus; partant plus cet angle ſera grand, plus l'angle C A I ſera aigu, & plus la perpendiculaire C I ſera courte; & partant il y aura plus grande raiſon de C F (qui demeure touſiours la meſme) à C I. Mais C F eſt homologue à la puiſſance R, & C I eſt homologue au poids; partant il y aura auſſi d'autant plus grande raiſon de la puiſſance R au poids; & ainſi la puiſſance R ſera d'autant plus grande. De meſme plus l'angle obtus C A R ſera grand, plus l'angle R A H ſera aigu, & plus la perpendiculaire R H ſera courte; & partant il y aura plus grande raiſon de R P (qui demeure touſiours la meſme) à R H. Mais R P eſt homologue à la puiſſance C, & R H eſt homologue au poids; partant il y aura auſſi d'autant plus grande raiſon de la puiſſance C au poids; & ainſi la puiſſance C ſera d'autant plus grande.

COROLLAIRE.

Puis qu'en quelque poſition que ſoient le poids & les puiſſances; les puiſſances eſtant hors la ligne de direction du poids, doiuent eſtre d'autant plus grandes, que l'angle compris par les cordes eſt grand; & que plus l'angle eſt grand, plus les chordes approchent de faire entre-elles vne ſeule ligne droicte, il eſt clair par la commune cognoiſſance, que les plus grandes puiſſances de toutes ſeront celles qu'il faut quād les chordes font entre-elles vne ſeule ligne droicte, en quelque poſition que ſoient le poids & les puiſſances, pourueu que les meſmes puiſſances ſoient hors la ligne de direction du poids, l'vne d'vne part & l'autre de l'autre, de la meſme ligne de direction.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SCHOLIE IV.

PROBLEME.

De deux puiſſances qui ſouſtiennent vn poids donné, eſtant donnee l'vne; la poſition, ou le lieu de chacune des deux; & la ligne de direction du poids eſtant donnée par poſition entre les lieux des deux puiſſances; trouuer l'autre puiſſance; & le lieu où doit eſtre poſé le poids dans ſa ligne de direction, pour eſtre ſouſtenu par les deux puiſſances ſur deux chordes.

Soiẽt C & R les lieux des deux puiſſances, deſquelles la puiſſance C ſoit dõnée ſi grande que l'on voudra; ſoit auſſi donné vn poids tel qu'on voudra, duquel la ligne de direction ſoit F A donnée par poſition entre les lieux des deux puiſſances C, & R: il faut trouuer dans la ligne F A le lieu du poids donné, & l'autre puiſſance R, en ſorte que les deux puiſſances C & R ſouſtiennent le meſme poids pendu ſur deux chordes au lieu qui aura eſté trouué. Soit menée la ligne C R, & des deux poincts C, R ſur la ligne F A, ſoient menées des lignes perpendiculaires C F & R P: & ſoit fait que comme la puiſſance C eſt au poids donné, ainſi la perpendiculaire R P (ſçauoir celle de la puiſſance incogneuë ſur la ligne de direction) ſoit à quelque ligne parallele à C F, comme R 9. Soit auſſi la ligne R-9-8. eſgale aux deux perpendiculaires R P & C F priſes enſemble; & poſons que R 9 ſoit moindre que R 8; alors du cẽtre R, & de l'interualle de la ligne R 9 on deſcrira le cercle H-9-5-6; & du poinct C on menera vne ligne qui touche le meſme cercle au poinct H au deſſous de la ligne C R; auquel poinct H ſoit menée la ligne R H perpendiculaire ſur la ligne C H. Or la ligne C H prolongée, s'il en eſt beſoin, coupera F A; (à cauſe que l'interualle du cercle R 9 eſt moindre que R 8) qu'elle la coupe donc au poinct A, & ſoient menées les chordes R A & C A, auſquelles ſoit pendu le poids donné, au poinct A; & ſur la chorde R A prolongée, s'il en eſt beſoin, ſoit menée la perpendiculaire C I; & ſoit fait que comme C I eſt à C F, ainſi le poids donné ſoit à la puiſſance R. Il eſt clair par la propoſition precedente que les puiſſances C, R ſouſtiendront le poids donné A ainſi comme il eſt ſur les chordes C A & R A. Si la ligne R 9 trouuée comme cy-deſſus, eſtoit eſgale aux deux enſemble R P & C F, c'eſt à dire à la ligne R 8, la ligne qui du poinct C toucheroit le cercle, ſeroit C 8 parallele à la ligne de direction F A; & partant le Probleme ſeroit impoſſible. Car autrement qu'il ſoit poſſible, ſi faire ſe peut, & ſoit le poids en A, diſpoſé dans ſa ligne F A, & ſouſtenu par les puiſſances C, R ſur les chordes C A & A R: partant, comme il a eſté demonſtré en la propoſition precedente, la puiſſance C ſera au poids A comme R P eſt à R H; mais par la conſtruction la puiſſance C eſt au meſme poids A comme R P eſt à vne ligne eſgale aux deux R P & C F priſes enſemble, c'eſt à dire à R 8, donc R H ſeroit eſgale à R 8, ce qui eſt abſurde, le poids A eſtant dans la ligne F A, ſelon la propoſition.

Si R 9 eſt plus grande que R 8, le Prøbleme ſera encore impoſſible: autrement l'abſurdité ſeroit que R H ſeroit plus grande que R 8.

COROLLAIRE I.

Il faut donc que la puiſſance C aye plus grande raiſon au poids donné, que la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ligne R P aux deux ensemble R P & C F, autrement le Probleme sera impossible. Mais la puissance C estant esgale au poids donné, ou plus grande, le Probleme sera tousiours possible; car alors R H sera esgale à R P, ou moindre; & partant tousiours moindre que R 8. ce qui est facile à demonstrer.

COROLLAIRE II.

Il est clair aussi que les chordes ne viendront iamais en vne mesme ligne droicte, quelles que puissent estre les puissances C & R. Car d'autãt que la ligne C A H touche le cercle au dessous de la ligne C R, il arriuera tousiours que le poinct A qui est dans la ligne F A, (laquelle passe entre C & R, par supposition) sera au dessous de la ligne C R, & partant les chordes feront l'angle C A R au dessous de la ligne C R: ce qui arriuera de mesme en toute autre position de la puissance R, O ou Q. &c.

ADVERTISSEMENT.

Si les puissances C, R deuoient soustenir le poids auec des appuis, & non pas auec des chordes, il faudroit mener la ligne touchante le cercle, de l'autre part au dessus de la ligne C R. Mais cette consideration n'est pas vtile à nostre dessein; & on en trouuera la solution dans nos Mechaniques, auec plusieurs autres choses sur ce subject.

SCHOLIE V.

PROBLEME.

Les deux puissances estant données, & leurs lieux, & le poids donné, & vne ligne parallele à la ligne de direction du mesme poids: trouuer le lieu du poids, & les chordes par lesquelles les deux puissances données le soustiendront. Mais il faut que des trois, sçauoir du poids & des deux puissances, deux ensemble surpassent l'autre, par le Corollaire du 2. Scholie de la 3. proposition.

Apres le second Scholie cy-dessus, cette Proposition n'a aucune difficulté: Car en la figure qui est la mesme qu'auparauant, si les puissances sont C, Q données & posées en leurs lieux; & la ligne C 8 donnée parallele à la ligne A F qui est la ligne de direction du poids donné A; le triangle F C B sera donné en espece, d'autant que ses trois costez sont homologues au poids & aux deux puissances données, scauoir le costé C B au poids A, C F à la puissance Q: & F B à la puissance C: partant les trois angles seront donnez. Mais le costé C F est donné par position, estant perpendiculaire du poinct donné C sur la ligne C 8 donnée, & parallele à la ligne de direction A F: donc puis que l'angle F C B est donné, la ligne C B sera donnée par position: Or la ligne Q B est perpendiculaire du poinct donné Q sur la ligne C B; partant le poinct B sera donné, & la ligne C B sera donnnée de grandeur & de position: & la ligne C F aussi donnée de grandeur & de position: & la ligne F A qui coupera la ligne Q B au poinct A: & les chordes C A & Q A seront données, &c. En suitte de cette Analyse ou resolution, la composition du Probleme n'est que trop facile, sans que nous nous y arrestions dauantage.

Si les puissances sont C, R données & posées en leurs lieux; & la ligne C 8 comme auparauant; le triangle F C I ayãt les trois costez homologues, sçauoir

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C I au poids A, F I à la puiſſance C, & C F à la puiſſance R, ſera donné en eſpece ; donc les trois angles ſeront donnez, & le coſté C F eſt donné par poſition, eſtãt perpendiculaire ſur C 8, donc C I ſera donné par poſition, puis que l'angle F C I eſt donné ; & R I perpendiculaire du poinct donné R ſur le coſté C I ſera donnee, & le poinct I donné, & la longueur de C I, & de C F, & F A qui coupe la ligne R I au poinct A, &c. la compoſition n'a aucune difficulté.

Les autres cas ne changent ny la reſolution, ny la conſtruction, & la condition du Plobleme ſera cauſe que des trois lignes homologues au poids & aux deux puiſſances, on pourra touſiours former vn triangle qui ſeruira à la compoſition.

ADVERTISSEMENT.

En ce Probleme il pourra arriuer qu'ayant trouuee la ligne de direction F A, elle paſſera par le lieu de l'vne des puiſſances donnees. auquel cas cette puiſſance & le poids ſeront en meſme lieu, & la meſme puiſſance n'aura point beſoin de chorde : mais il faudra qu'elle agiſſe par vne ligne de direction perpendiculaire à l'vn des coſtez du triangle C F B, ou C F I : ſçauoir à celuy qui eſt homologue au poids. Comme ſi le lieu d'vne puiſſance eſtant C, l'autre eſtoit A, & qu'apres auoir formé le triangle C F B ou C F I, la ligne de direction F A paſſaſt par le lieu de la puiſſance A : il faudroit poſer le poids en A auec la puiſſance, laquelle en ce cas agiroit par la ligne de direction A B vers B, ou par la ligne de direction I A R vers R, ſelon que le triangle ſeroit C F B ou C F I. Quand à la puiſſance C, elle tireroit par la chorde C A. Il pourra auſſi arriuer que la ligne de direction trouuee ne paſſera pas entre les lieux des deux puiſſances donnees, mais au delà : auquel cas le Probleme ſera impoſſible par deux chordes, mais poſſible par vne chorde & vn appuy : comme nous demonſtrons en noſtre Mechanique. Enfin il pourra arriuer en la conſtruction qu'ayant formé le triangle duquel les trois coſtez ſerõt homologues au poids & aux deux puiſſances, le coſté C B, ou celuy qui part de la puiſſance C, & eſt homologue au poids, eſtant prolongé paſſera par les deux puiſſances, comme ſi l'autre puiſſance eſtoit B : auquel cas du poinct B ſur la ligne C B on eſleuera la perpendiculaire B A laquelle dans la ligne de direction F A donnera le lieu du poids A, & la chorde de la puiſſance B, ſera B A. Que ſi ce coſté qui part de la puiſſance C & eſt homologue au poids, paſſe au deſſus ou au deſſous de la ligne menee aux deux puiſſances ; alors de l'autre puiſſance on menera ſur le meſme coſté prolongé, s'il eſt beſoin, vne perpendiculaire, laquelle coupera la ligne de direction F A, & donnera le lieu du poids.

COROLLAIRE.

Quand donc la ligne de direction trouuee paſſe entre les lieux des deux puiſſances donnees, le triangle de la conſtruction eſtant C F B, ayant l'angle F C B aigu, il eſt clair que la figure de quatre coſtez C F B A eſt inſcriptible en vn cercle, partant les chordes C A, & A B Q feront angle aigu au poinct A au deſſous des deux puiſſances. Que ſi le triangle de la conſtruction eſtoit rectangle, comme C F A, ce qui arriueroit ſi le lieu d'vne puiſſance eſtant C, l'autre lieu eſtoit quelque part dans la ligne A O 3, & le poids & les deux puiſſances homologues aux trois coſtez d'vn triangle rectangle ; alors les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chordes C A, & A O feroient l'angle droict C A O au poinct A au dessous des deux puissances. Enfin si le triangle de la construction est C F I ayant l'angle F C I droict ou obtus, la figure de quatre costez C F A I sera inscriptible en vn cercle, partant l'angle C A I esgal à l'angle C F I, sera aigu; & par consequent l'angle C A R compris par les chordes C A & A R sera obtus au dessous de la ligne C R menee d'vne puissance à l'autre. Donc en tous cas les deux chordes sont tousiours vn angle, & iamais ne concurrent entre-elles directement, & l'angle qu'elles font, auquel est le poids, est tousiours au dessous de la ligne droicte menee d'vne puissance à l'autre.

La construction de ce Probleme, ses determinations, & tous ses cas sont demonstrez plus au long en nostre Mechanique.

SCHOLIE VI.

Au commencement de la troisiesme Proposition nous auons supposé que l'angle C A F fut aigu: ce que nous auons fait, d'autant que des deux angles que les cordes font auec la ligne de direction F A, l'vn doit tousiours estre aigu, autrement tous deux seroient obtus, ou l'vn droict & l'autre obtus, ou tous deux droicts. Or tous deux ne peuuent pas estre obtus, les chordes estant parfaictement flexibles, comme nous les supposons. Car si l'vne des chordes estoit A Y faisant l'angle obtus F A Y, & l'autre chorde A T faisant l'angle obtus F A T, le poids estant A, & les puissances Y, T, lors par la commune cognoissance, tãt s'en faut que les puissances auec leurs chordes soustinssent le poids A, qu'au contraire elles le tireroiẽt à bas. Il en sera de mesme si l'vn des angles est droict, & l'autre obtus. Partant toute la difficulté reuient là, à sçauoir si tous les deux angles que les chordes font auec la ligne de direction F A, peuuẽt estre droicts, auquel cas les deux chordes seroient en ligne droicte l'vne auec l'autre, par la 14. Prop. du 1. d'Euclide, ce qui est impossible: Car, si faire se peut, soit l'vne des chordes C F, l'autre Q F, le poids F, & les puissances C Q, les deux angles C F A, & Q F A estant droicts à la ligne de direction F A, & que les puissances C, Q soustiennẽt le poids F sur la chorde droicte C F Q. Alors, par le 4. Scholie precedent estant donné le poids F, & sa ligne de direction F A, auec les lieux des puissances C, Q, on pourra dãs la ligne F A, trouuer le lieu où le poids F estant posé sera soustenu sur deux chordes par deux puissances, desquelles l'vne sera si grande que l'on voudra, mesmes plus grande que les deux C, Q prises ensemble, lesquelles on pretend soustenir le poids A. Soit donc ce lieu V, auquel le poids estant posé soit soustenu sur les chordes C V, Q V par deux puisances, desquelles l'vne, comme 4, soit tant de fois qu'on voudra plus grande que les deux C, Q prises ensemble. Or les chordes feront angle au dessous de la ligne C Q par le 2. Corollaire du 4. Scholie precedent, lequel angle soit C V Q. Donc les puissances 4, Q qui soustiennent vn poids par les chordes C Q & Q V lesquelles font angle au poinct V, seroient beaucoup plus grandes que les puissances C, Q qui soustiennent le mesme poids sur les chordes C F & F Q posee en ligne droicte, ce qui est absurde, par le Coroll. du 3. Scholie de la 3. Prop. Et partant il est aussi absurde que les deux puissances C, Q telles qu'on voudra, puisent soustenir le poids F sur la chorde droicte C F Q. Ainsi les angles que les chordes font auec la ligne de direction du poids, ne peuuent estre tous deux droicts, ny tous deux obtus, ny l'vn droict & l'autre obtus; reste

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

donc que l'vn ſoit aigu, comme il a eſté poſé au commencement de la 3. Prop. Par la meſme raiſon on demonſtrera qu'vn poids ne peut eſtre ſouſtenu ſur vne chorde droicte parfaictement flexible, quelles que ſoient les puiſſances qui tireront par les bouts de la chorde, & en quelque poſition que ce ſoit la meſme chorde, pourueu qu'elle ne ſoit pas vnie à la ligne de direction du poids, comme ſi la chorde eſt C A T, les puiſſances C, T, & le poids A, les puiſſances C, T quelles qu'elles ſoient, ne pourront ſouſtenir le poids A ſur la chorde droicte C A T.

COROLLAIRE.

Si vne chorde eſt droicte, & parfaictement flexible, & que ſur icelle on poſe vn poids ou vne puiſſance telle qu'on voudra, la chorde ne pourra demeurer droicte, mais il faudra ou que les puiſſances qui retiennent la chorde par les bouts cedent, quelles qu'elles ſoient, ou que la chorde s'alonge, ou qu'elle rompe, ſi elle n'eſt infiniment forte. C'eſt ce que l'experience fait voir tous les iours aux chordes, leſquelles meſmes ne ſont pas parfaictement flexibles, comme celles des inſtrumens de Muſique, leſquelles encore qu'elles ſoient bandees auec telle ſorte qu'on voudra, toutefois vne puiſſance extremement petite les fait plier, & partant ſonner. La meſme choſe ſe voit encore aux Danceurs de chordes, deſquels la chorde plie auſſi-toſt qu'ils ſont deſſus, quoy qu'elle ſoit bandee auec de grandes forces, & que de ſoy-meſme elle ne ſoit gueres flexible. Nous voyons auſſi la meſme choſe aux cheuaux qui font monter vn bateau ſur la riuiere, leſquels, quoy que ſouuent ils ſoient vn grand nombre & forts, ne peuuent faire venir en ligne droicte la chorde par laquelle ils tirent. Et pour empeſcher que les chordes qui ſont bandees, & attachees à des arreſts, ne rompent à chaque coup, la nature a fait que toutes, ou la pluſpart, ſont capables de s'alonger ; & ainſi en cedant à la puiſſance qui les tire, elles ſe conſeruent mieux. Et lors qu'elles ſont en tel eſtat qu'elles ne peuuent plus s'alonger, pour peu qu'on les tire, elles rompent.

SCHOLIE VII.

De ce que deſſus on peut apprendre la fabrique d'vn inſtrument fort ſimple, par le moyen duquel vne puiſſance ſouſtiendra vn tres-grand fardeau. Car ſoient C, Q deux poulies, par deſſus leſquelles paſſe la chorde K C Q E, aux deux bouts de laquelle ſoient pendus les fardeaux K, E, & ſoit la puiſſance F tirant la chorde C Q, par la ligne de direction F A perpendiculaire à la meſme chorde C Q ; il eſt clair que ſi la chorde eſt flexible aux endroits des poulies C, Q, & de telle nature qu'elle ne puiſſe s'alonger, que la puiſſance F la tirant vers A, la fera plier, & partant la faiſant paſſer par deſſus les poulies, fera monter les fardeaux K, E iuſques à quelque interualle : mais ſouuent cet interualle eſt fort petit, & la puiſſance au commencement deſcend beaucoup plus que les fardeaux ne montent : c'eſt pourquoy pour faire monter les fardeaux bien haut il faudroit aller à pluſieurs repriſes. Pour cette raiſon cet iuſtrument ſeruiroit mieux où il ne ſeroit beſoin que d'arracher quelque corps qui tiendroit à vn autre, puis que ſa principale force giſt au commencement, ce qui eſt requis en arrachant. Et pour empeſcher que la chorde C Q ne s'alonge, ce qui principalement pourroit eluder la vigueur de l'inſtrumẽt, on la pourra faire d'vne chaiſne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de fer depuis C iuſques en Q: ou bien C F & F Q ſeront deux barres de fer, ou de bois, iointes au poinct F par vn anneau, pour faire le ply au poinct F: mais les portions de la chorde, qui paſſeront par deſſus les poulies, ſeront meilleures eſtant d'vne matiere bien flexible, comme de bon chanvre, lequel apres auoir ſeruy quelque temps, s'alonge peu ou point. Le reſte des chordes vers les bouts où ſont attachez les fardeaux, lequel reſte ne doit point paſſer par deſſus les poulies, ſera meilleur d'eſtre de fer ou de bois, afin qu'il ne puiſſe s'alonger. On pourra faire auſſi que l'vn des bouts de la chorde ſoit attaché à vn arreſt, comme C, puis la chorde ayant paſſé par deſſus la poulie Q, on luy attachera le fardeau E que l'on veut arracher & mouuoir de ſon lieu, la puiſſance eſtant en F, auec les conditions & precautions ſuſdites. Ie laiſſe aux iudicieux beaucoup de choſes qui ſe peuuent inuenter ſur ce ſubject pour amplifier les vſages de cet inſtrument, & le rendre commode, tant pour ſeruir ſeul, qu'auec d'autres; entre leſquelles choſes celle-cy ne ſera pas de peu d'vtilité, que les poulies C, Q ſoiẽt ſuffiſamment eſloignees l'vne de l'autre, afin que la chorde C Q ſoit longue: non que ie veuille dire de là, que la puiſſance aura plus de force: mais il arriuera qu'vne meſme puiſſance enleuera le fardeau plus haut, à proportion que la chorde ſera plus longue depuis C iuſques en Q. Ie diray encore qu'à la coniunction F y ayant deux anneaux, on pourra les ioindre par vn troiſieſme anneau fait en coin ayant la pointe en haut, lequel coin ſoit fort long & aigu, & qu'en ſa partie inferieure ſoit attachee vne chorde par laquelle la puiſſance tirera de F vers A, ce qui aidera beaucoup. Et quand C ſera vn arreſt, & Q vne poulie, ſi on prend vn leuier duquel l'arreſt ſoit C, auquel leuier ſoit attaché l'anneau fait en coin qui eſt en F, & que le leuier ſoit plus long que C F le plus qu'on pourra vers Q, puis que la puiſſance peſe ou tire perpendiculairement ſur le bout du leuier qui eſt vers Q, ce ſera pour arracher vne force preſque inuincible; & encore plus, ſi la puiſſance pour tirer par le bout du leuier, ſe ſert de la rouë & de l'eſſieu, ou d'vne viz, comme en quelques preſſoirs. Mais il faut, auant que tirer, auoir fait bander la chorde C Q E tant qu'on pourra, afin qu'elle ne puiſſe en s'alongeant, eluder la plus grande vigueur de l'inſtrument, laquelle vigueur eſt au commencement. Il faut auſſi que les pilliers qui ſouſtiennent les poulies, & les arreſts, ſoient aſſis ſur vn fondemẽt ferme, & qui ne puiſſe s'enfoncer, afin que les poulies ou arreſts ne puiſſent changer de lieu. Partant cet inſtrument ne ſeruira de rien ſur vn vaiſſeau qui nagera ſur l'eau. Au reſte il peut auſſi bien ſeruir eſtant plat qu'eſtant eſleué ſur l'Horizon, & n'importe que la puiſſance qui tire la chorde C F Q par la ligne de direction F A, tire vers A, ou au contraire vers le poinct 13. pour ce qu'il s'en enſuiura touſiours vn meſme effect.

SCHOLIE VIII.

Nous auons remarqué ſur le ſubject d'vn poids pendu à deux chordes, vne choſe qui nous a pleu beaucoup; laquelle eſt telle, que quand le poids eſt ainſi ſouſtenu par deux puiſſances, les raiſons eſtant comme il a eſté demonſtré en la 3. Prop. le poids ne peut monter ny deſcendre que la proportion reciproque des chemins auec le poids & les puiſſances ne ſoit changee, & contre l'ordre commun, comme ſi le poids eſt poſé en A ſur les chordes C A & Q A ſouſtenuës par les puiſſances C, Q, ou K, E, le poids eſtant aux puiſſances comme les perpendiculaires C B & Q G ſont aux lignes C F & Q D, ainſi il a eſté dit en la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3. Prop. ou comme C V est aux lignes Q C & Q V, par le premier Scholie de la mesme Prop. si au dessous du poids A, dans sa ligne de direction, on prend quelque ligne comme A P, il arriuera que si le poids A descend iusques en P, tirant auec soy les chordes & faisant monter les puissances K, E, il y aura reciproquement plus grande raison du chemin que les puissances feront en montant, au chemin que le poids fait en descendant, que du mesme poids aux deux puissances prises ensemble; ainsi les puissances monteroient plus à proportion, que le poids ne descendroit en les emportant, qui est contre l'ordre commun. Que si au dessus du poids A, dans sa ligne de direction, on prend vne ligne, comme A V, & que le poids monte iusques en V, les chordes montants aussi emportees par les puissances K E qui descendent, il y aura reciproquement plus grande raison du chemin que le poids fera en montant, au chemin que les puissances feront en descendant, que des deux puissances prises ensemble, au poids: ainsi le poids monteroit plus à proportion que les puissances ne descendroient en l'emportant, ce qui est encore contre l'ordre commun, dans lequel le poids ou la puissance qui emporte l'autre, fait tousiours plus de chemin à proportion, que le poids ou la puissance qui est emportee. Or que les raisons des chemins que feroient le poids A & ses puissances en montant, & descendant, soient telles que nous venons de dire, & contre l'ordre commun, on en trouuera la demonstration dans nos Mechaniques, car elle est trop longue pour estre mise icy. Partant le poids A en subsistant & demeurant en son lieu, par les raisons de la 3. Prop. demeure aussi dans l'ordre commun, ce que nous voulions remarquer.

SCHOLIE IX.

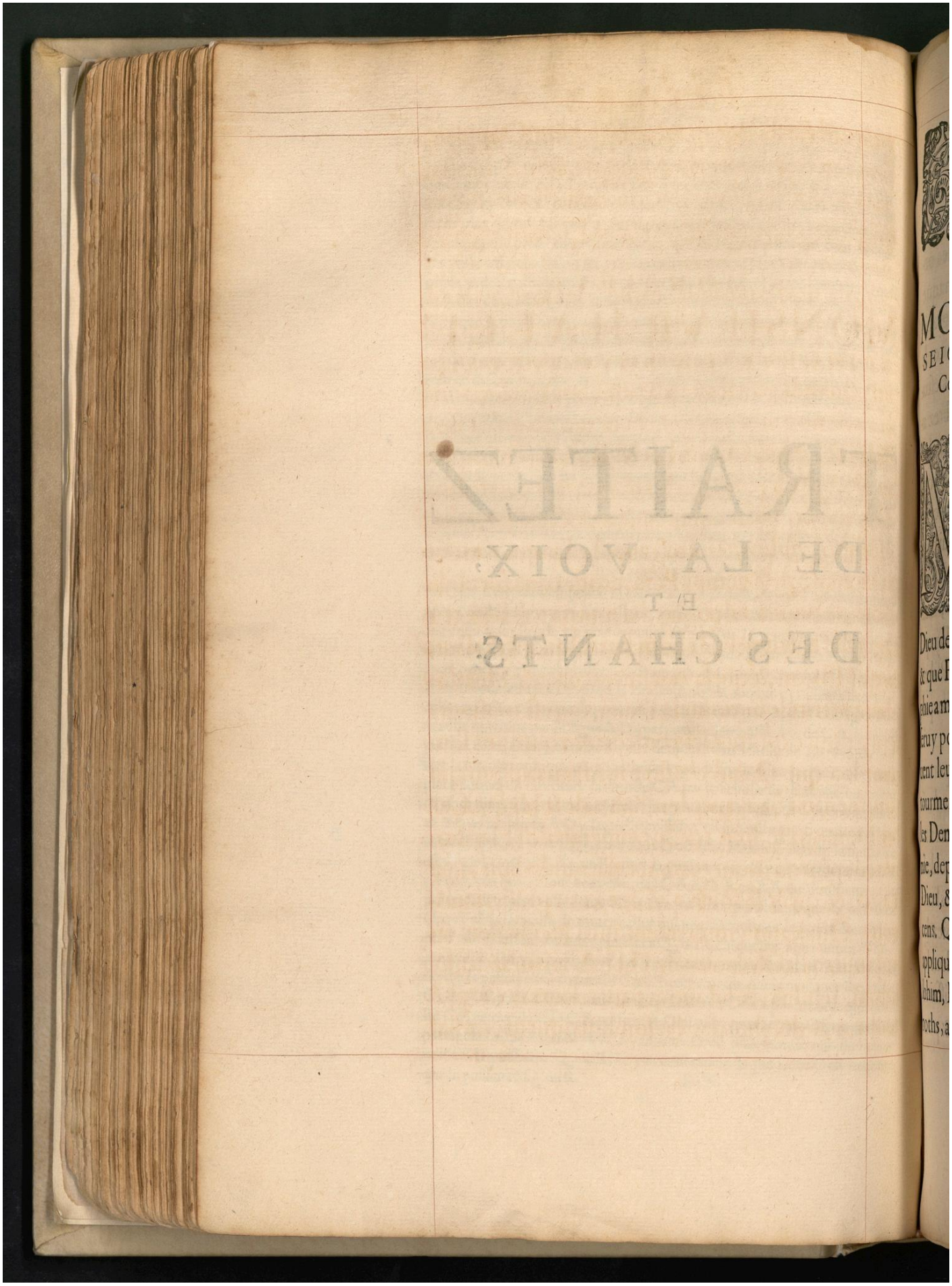
Quand vn poids est pendu librement à vne chorde, & que l'on veut le mouuoir à costé iusques à vn lieu assigné, auquel il peut aller demeurant tousiours suspendu à sa chorde, on peut trouuer facilement la puissance requise, de laquelle mesmes le lieu sera assigné. Car soit le poids A lequel ayant esté librement pendu par vne chorde attachee au poinct C, doiue estre mené iusques en A, la chorde estant C A. Si donc on demande la moindre puissance de toutes celles qui peuuent mener le poids iusques au lieu assigné A, il est clair que ce sera celle qui tirera par la ligne A O 3 perpendiculaire à la chorde C A, laquelle puissance sera O ou 3, comme il a esté demonstré au Scholie de la 2. Prop. car il faut la mesme force que pour soustenir le poids sur le plan incliné L N 2, en la place duquel est substituee la chorde C A par le Scholie du 3 axiome; ou, ce qui est de mesme, il faut la mesme force que pour tenir la balance C A en equilibre, tirant par la chorde A O 3, laquelle puissance est moindre que si on tire par vne autre chorde, comme par la chorde A Q ou A R. Mais si le lieu de la puissance est assigné, comme Q, O, ou R; alors la puissance Q, O, ou R se trouuera par la 3. Prop. veu que ce sont deux chordes C A & Q A ou R A qui soustiennent le poids A. Il se peut aussi demonstrer sans recourir plus loing, que la puissance O, ou 3 est la moindre de toutes celles qui peuuēt soustenir le poids A en l'estat où il est. Car soit vne autre puissance Q, ou R, desquelles nous auons si souuent parlé. Donc le poids A est à la puissance O comme A C & C F, & le poids A est à la puissance Q comme B C à C F; & le poids A à la puissance R comme C I & à C F, par la 3. Prop. mais la raison de C A à C F est plus grande que de C B à C F, ou que de C I à C F; puisque A C est plus grande que C B ou que C I; partant la raison du poids A à la puissance O est plus grande que du mesme poids A la puissance Q, ou R; & par consequent la puissance O est moindre que la puissance Q, ou R.

FIN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRAITEZ
DE LA VOIX;
ET
DES CHANTS:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A MONSIEVR

MONSIEVR HALLE'

SEIGNEVR DE BOVCQVEVAL,

Conſeiller du Roy, & Maiſtre des Contes.

MONSIEVR,

Vous ſçauez l'eſtat que tous les grands Perſonnages ont fait de la Muſique, depuis qu'il a pleu à Dieu de l'enſeigner aux hommes iuſques à preſent; & que Platon, lequel pour ſon excellente Philoſophie a merité le ſurnom de Diuin, s'en eſt touſiours ſeruy pour exprimer ſes penſees: & vous auez ſouuent leu que Dauid chaſſoit le mauuais eſprit qui tourmentoit Saûl, auec les chants de ſa Harpe. Car les Demons ſe ſont rendus ennemis de l'Harmonie, depuis qu'ils ont rompu celle qui les lioit auec Dieu, & qu'ils ſe ſont oppoſez à nos plaiſirs innocens. Quelques-vns croyent qu'il les chaſſoit en appliquant les dix noms de Dieu Adonai, Sadai, Elohim, Iehoua, & les autres, auec leurs dix Sephiroths, aux dix chordes de ſon inſtrument, ou par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quelque Cantique ſpirituel oppoſé à leurs mauuais deſſeins. En effet les chants, & les recits des Cantiques, & des Pſalmes ont vne grande vertu, & ſont tres-agreables à Dieu ; c'eſt pourquoy l'Egliſe Vniuerſelle les recite perpetuellement, & les ordonne tellement, qu'on les chante tous chaque ſemaine; de là vient que vous prenez vn ſi grand contentement à les mediter, que vous en faites le principal obiet de vos deuotions & de vos eſtudes. C'eſt ce qui me fait croire que vous lirez auec plaiſir les liures que ie vous preſente, dans leſquels vous verrez l'Art d'en faire tant qu'il vous plaira, ſur les Pſalmes, & ſur les Cantiques ſacrez, pour charmer les ennuys & les douleurs, qui nous aſſujetiſſent au corps, & qui nous font cognoiſtre que noſtre repos n'eſt pas en ce monde, mais qu'il le faut chercher dans les Cieux auec celuy qui y a monté le premier, apres auoir recité le Pſalme *In manus tuas Domine commendo ſpiritum meum*, pour nous preparer noſtre demeure eternelle.

Ie ſçay que c'eſt là où tous vos deſirs ſont portez, & que l'Harmonie Archetype vous touche dauãtage que l'Elementaire, dont nous vſons maintenant, laquelle n'eſt que l'image, ou, l'ombre de la Diuine. Voyez donc, MONSIEVR, ces liures Harmoniques, en attendant que vous ioüiſſiez des contentemens de l'Harmonie du Ciel, dont les Anges s'entretiennent pour honorer la naiſſance du Sauueur, pour donner la gloire à Dieu, & pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

exprimer le desir qu'ils ont que les hommes iouïſſent d'vne paix eternelle, qui commence en terre pour ne finir iamais au Ciel, ſuiuant la lettre de leur Muſique, *Gloria in excelſis Deo, & in terra pax hominibus bonæ voluntatis.*

Ie ne doute nullement que ſi les ſens des Bienheureux iouyſſent d'vne beatitude particuliere dans l'vnion de leurs obiets, & que chacun reçoiue vn plaiſir proportionné à celuy qui luy eſt naturel, l'oreille ne ſoit charmée par la douceur des ſons, comme l'eſprit par la veuë de l'Eſſence diuine, afin que le corps ayt tous ſes apanages, & toutes ſes perfections, & qu'il accompagne auſsi bien l'ame dans la gloire, comme il a fait dans les ſouffrances. Ce ſont, MONSIEVR, toutes ces conſiderations, & pluſieurs autres que i'obmets, qui me font croire que ces liures vous ſeront agreables, & que vous les receurez d'auſsi bonne affection que celle auec laquelle vous les preſente

MONSIEVR,

Voſtre tres-humble & tres-obligé ſeruiteur
F. Marin Merſenne de l'Ordre
des Minimes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Preface au Lecteur.

LEs liures de la Voix, & des Chants, qui ſuiuent, pourront exciter pluſieurs bons eſprits à traiter du meſme ſujet plus amplement & plus exactement : & le crayon groſſier que i'en ay tracé, ſeruira pour donner de l'eſclat à des ouurages plus parfaits, car il n'y a quaſi nulle Propoſition dans ces Traitez dont on ne puiſſe faire vn liure entier; par exemple ſi l'on veut exprimer toutes les dictions monoſyllabes, & celles dont ie parle dans la 44. Propoſition du liure de la Voix, & que l'on vueille leur donner la ſignification ſuiuant la primauté, & l'excellence des choſes qui ſont l'eſtre, il faudra plus de cent rames de papier. Surquoy l'on peut voir les monoſyllabes Allemands, Grecs & Latins, que Steuin a mis au commencement de ſa Geographie, pour monſtrer vn eſchantillon de l'idiome du ſiecle, qu'il nomme *ſage*, & dont le langage ſeroit reſtitué par noſtre 47. Propoſition. Quant aux dictions de la 48. Propoſition, elles ne pourroient eſtre contenuës en autant de rames de papier qu'il y a de grains de ſable dans la mer. La 43. Propoſition merite ſemblablement vn traité particulier, auſſi bien que la 50. 51. 52. & 53.

I'ay laiſſé pluſieurs choſes qui concernent la Voix, par exemple que ceux qui ne peuuent parler à cauſe des trous, qui ſe font quelquefois au palais ſuperieur, recouurent la parole en bouchant leſdits trous d'vn linge, ou de coton: qu'il y a moyen de corriger les bégues, & de leur faire perdre le begayement, s'ils s'accouſtument à parler auſſi lentement que ceux qui chantent. Il y a mille autres difficultez qui regardent la Voix, & l'ouye, dont on peut faire des volumes entiers : par exemple que l'on peut faire vne langue artificielle, pour reparer le defaut de la naturelle qui eſt coupée, comme l'on vſe de dents d'argent, ou d'iuoire, &c. Et ſi l'on vouloit diſcourir de toutes les manieres de tromper l'œil & l'oreille, dont ie parle dans la derniere Propoſition, il faudroit expliquer toute la Perſpectiue, & la comparer aux accidents, & proprietez du ſon, & de l'oreille.

Le liure des Chants contient encore beaucoup de choſes tres-vtiles, & tres-remarquables, car les tables des Conbinations peuuent eſtre appliquées à vne infinité de choſes, & ſoulageront grandement ceux qui ont des operations à faire, qui ſuppoſent leſdites tables, dont celles de la huictieſme Propoſition eſt fort laborieuſe. La 9. Propoſition apprend à chanter tout ce que comprend l'*vt*, *re*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*. La 10. monſtre l'Art de faire des Anagrammes: la 13, 14, 15 & 16, comme l'on peut lire, & eſcrire des lettres dont le dechifrement eſt impoſſible, ſi l'on n'vſe des dignitez de l'Algebre : & les autres enſeignent en combien de manieres toutes ſortes de Chants peuuent eſtre variez en quelque maniere qu'on les puiſſe prendre. Quant à la 13. Propoſition elle monſtre la maniere de compoſer tel idiome que l'on voudra; par exemple s'il eſtoit vray que la langue matrice, & vniuerſelle, dont les autres dependent, euſt toutes ſes racines de trois lettres, comme il arriue à l'Hebraïque, le 4. nombre de la table de toutes les dictions poſſibles, que i'ay miſe dans ladite Propoſition, monſtre qu'il y a 10648 racines, ou mots primitifs dans cette langue, qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ont seulement trois lettres, ou caracteres : quoy qu'il fust à propos d'y adjouster les 22 dictions d'vne seule lettre, & les 484 de deux lettres, afin d'auoir le meilleur idiome de tous les possibles, suiuant la 47. Proposition du liure de la Voix: & d'augmenter le nombre des racines iusques à 1154. ausquelles il faudroit donner leurs propres significations. Et si l'on n'a pas assez de dictions pour exprimer tout ce qui est au monde, il est aysé d'y adjouster celles de quatre lettres, &c. comme l'on void dans la table susdite. Ie n'ay pas voulu parler des differentes sortes de Caracteres, dont on peut vser pour auoir vne escriture Vniuerselle, qui responde à cet idiome primitif, parce qu'il est aysé d'en inuenter tant que l'on voudra ; par exemple l'on peut se seruir des nombres pour ce sujet, qui donneront iustement 8877690 characteres, par lesquels on signifiera autant de choses differentes, encore que l'on n'vse que des dix chifres ordinaires, qui seruent pour conter depuis vn iusques à dix ; de sorte que dix caracteres feront l'Alphabet entier de cette langue, lequel seruira aussi bien aux Chinois qu'aux François, & à toutes sortes de Nations : car si l'on suppose que l'vnité signifie Dieu, c'est à dire l'estre independent & souuerain; & que les dix premiers nombres, à sçauoir 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 & 10, representent les dix perfections Diuines, &c. chaque peuple lira cette escriture en sa propre langue, c'est à dire que les Grecs liront Θεὸς, les Iuifs Adonaï, les François Dieu, &c. en voyant le premier nombre 1, & ainsi des autres choses. Ie laisse les poincts qui se peuuent mettre dessus, dessous & à costé des nombres pour marquer les cas des noms, & les modes, les temps, & tout ce qui arriue aux differentes coniugaisons des Verbes, qu'il est aysé de reduire à vne seule coniugaison, pour faciliter toutes sortes d'idiomes. Où l'on doit remarquer que tout ce que i'ay dit des dix premiers nombres peut estre accommodé aux dix premiers caracteres de chaque Alphabet. Mais les plus grandes difficultez de ce liure consistent dans la 21, 22, & 39. Proposition, qui meritent le trauail des meilleurs esprits du monde. Or il faut corriger les fautes de l'impression auant que de lire ces liures, dont i'en mets icy les principales.

Fautes suruenuës en l'impression.

PAge 35. ligne 33. lisez *science*. Page 70. ligne 27. apres *vser* lisez *de*. Page 71 dans la table des nombres vis à vis de 4 lisez 130. 321 : vis à vis de 20 le pemultiesme chifre est 0 & non 6. vis à vis de 23 au commencement du nombre lisez 257 & non 275. vis à vis de 29 lisez 12121982199458, &c. à la 8. ligne apres les nombres lisez *par lequel* au lieu de *puis il*. Page 79 lisez LII. au titre de la Proposition, & page 81 LIII. Page 86 ligne premiere de la premiere colomne lisez *toute* pour *mon*. Page 95 à la 4. ligne de Musique il faut baisser la derniere note d'vn ton, pour dire *vt* au lieu de *re*. Page 112 à la 3. col. ligne 22 lisez *vt* & non *tu*. Page 138 ligne 25 lisez *escriuoit*. Page 140 ligne 36 lisez *de la* 12. *Proposition*. ligne 39. de la 13. Page 145 ligne 15 lisez *assemble*. Il sera aysé de corriger les autres fautes, si l'on en rencontre à la lecture, & de tirer plusieurs vtilitez d'vne grande partie des Propositions, sans qu'il soit necessaire de les particulariser dauantage. I'adjouste seulement que les mouuemens que i'ay attribué aux differentes especes des airs propres à dancer, ou à chanter : en les marquant par les pieds metriques, ne se rencontrent pas tousiours exactement dans les exem-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ples, dont plusieurs ont d'autres mouuemens, d'autant que ie m'estois proposé d'autres exemples que ceux que i'ay mis, lors que i'en feis la description: mais il suffit que lesdits mouuemens puissent seruir aux mesmes especes.

Ceux qui veulent sçauoir tous les mouuemens, ou les pieds, sur lesquels chaque espece de dance peut estre faite, attendront des Traitez particuliers sur ce sujet, de la Methode de chanter toutes sortes de vers mesurez, suiuant la maniere des Grecs; par exemple comme l'on doit chanter les Odes de Pindare, d'Anacreon, & d'Horace, & particulierement ceux que Monsieur Doni tres-sçauant dans l'antiquité, & Monsieur du Chemin Aduocat au Parlement preparent pour les donner au public quand il leur plaira. Ceux qui desirent des regles plus particulieres pour faire de bons chants, & des Airs sur chaque sujet, les trouuerront dans le traité de la Methode, & de l'Art de bien chanter: quoy qu'il n'y ayt peut-estre nul meilleur moyen d'apprendre ces Arts, que d'imiter les Sieurs Guedron, Boësset, Chancy, Moulinié, & les autres Maistres, qui ont rencontré par leur trauail continuel, & à la faueur de leur bon genie les belles manieres de composer les Airs, qui consistent particulierement aux beaux mouuemens, & au choix des chordes de chaque mode: de sorte que leurs Compositions peuuent seruir de modelle à ceux qui veulent former leur stile, & qui desirent acquerir quelque sorte d'adresse, & de perfection dans l'Art de faire des chants, & des Airs, iusques à ce que l'on ayt restitué la Rythmique & la Melodie des Grecs par d'aussi profondes meditations de chaque son, interualle, & mouuement propres pour chaque passion, & chaque vocable, comme celles qu'ils ont euës, suiuant ce que s'imaginent ceux qui croyent tout ce qu'ils lisent de la Musique des Anciens, & dans les liures de Platon, d'Aristote, & des autres tant Grecs que Latins, dont ie parle plus amplement dans le liure de la Methode de chanter.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE PREMIER.

DE LA VOIX, DES PARTIES QVI SERVENT à la former, de sa definition, de ses proprietez, & de l'Oüye.

QVELQVES-VNS croyent que le nombre des Muſes a eſté pris du nombre des parties qui aident à former la voix, dont l'vne des plus neceſſaires eſt appellee *poulmon*, qui pouſſe l'air qu'il auoit attiré; c'eſt ce qu'on appelle *inſpirer*, & *expirer*: l'aſpre artere eſt la ſeconde partie, qui ſert de canal & de conduit au vent: le larynx ſuit apres, dont l'ouuerture s'appelle *glotte*, ou *languette*, qui reſſemble à l'anche des fluſtes: la quatrieſme eſt le palais, dont la concauité fait reſonner l'air, ou le ſon: la cinquieſme eſt appellee *gargareon*: & la ſixieſme eſt la langue qui forme la parole par ſon mouuement. En ſeptieſme lieu les quatre dents de deuant ſeruent à former la voix par les differens rencontres de la langue qui les frappe. L'air eſt la huictieſme choſe, ſans laquelle toutes les autres parties ne ſeruiroient de rien: & la bouche eſt la derniere partie, dont les levres forment la plus-part des lettres que l'on appelle Conſonantes, & particulierement celles que les Hebreux appellent *labiales*, comme nous dirons ailleurs. Quant au nom des Muſes, il a pris ſon origine de la Muſique, & la Muſique a pris le ſien du verbe Grec μάω, qui ſignifie chercher.

Or pour comprendre briefuement & clairement tout ce qui appartient à la Voix, il faut premierement expliquer ſa cauſe efficiente, & les inſtrumens, & organes qui ſeruent à la former: Secondement, quelle eſt ſa cauſe formelle, ou ſa definition; & puis quelles ſont ſes proprietez, ſes effets, ſes maladies, & pluſieurs autres choſes que l'on verra dans la ſuitte des Propoſitions.

PREMIERE PROPOSITION.

La faculté ou vertu motrice de l'ame eſt la principale, & la premiere cauſe de la voix des animaux, & a ſon ſiege dans les tendons.

Ie ne veux pas m'amuſer à expliquer le nombre des facultez & des puiſſances de l'ame, car ie ſuppoſe que l'on entend la Philoſophie ordinaire; ie diray ſeulement que l'ame des animaux a la force & la puiſſance de mouuoir toutes les parties

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du corps qu'elle informe, comme elle a la puiſſance de voir, d'oüir, & de faire ſes autres fonctions, & que cette puiſſance s'appelle motrice, ou mouuante.

Or il faut remarquer que i'ay dit, *des animaux*, afin que l'on ſçache que ie ne traitte pas icy de la voix des Orgues, ou des autres voix qui ſe forment par le vent ſans l'entremiſe des organes viuans & animez, bien que la plus grande partie de telles voix dépendent de la faculté motrice de l'homme, qui imite la voix des animaux par le moyen de l'air, du vent, des roues, des poids, & de pluſieurs autres reſſorts; mais ces voix imitées n'ont le nom de voix que par emprunt de celles dont nous traitons en ce diſcours.

I'ay auſſi dit que cette vertu de l'ame eſt la premiere & la principale cauſe de la voix, car encore que l'ame ſoit la ſource & l'origine de toutes les actions de l'animal, neantmoins l'on prend ordinairement la cauſe la plus prochaine, & la plus immediate pour la cauſe premiere & principale: mais il faut remarquer qu'il y a deux puiſſances motrices dans l'animal, dont l'vne eſt appellee *naturelle*, parce qu'elle ne dépend de nulle connoiſſance, & conſequemment qu'elle fait ſes fonctions ſans les connoiſtre, comme l'on void au mouuement du cœur & des arteres, & à celuy de la reſpiration.

Cette puiſſance n'eſt pas differente de la faculté vitale qui eſt dans les huiſtres, & dans les autres poiſſons & animaux à coquille: l'autre puiſſance eſt l'animale, laquelle nous eſt commune auec toutes ſortes d'animaux, & qui eſt ſubdiuiſee en trois autres, à ſçauoir en celle qui conduit, en celle qui pouſſe, & en celle qui met en execution, leſquelles on peut appeller *directrice, impultrice, & executrice.*

La phantaiſie eſt celle qui dirige par la connoiſſance qu'elle a de l'objet; celle qui excite & ſe porte plus particulierement à l'action, eſt appellee *appetit*; & la faculté motrice, que l'on nomme *executrice*, met nos deſirs en execution, & eſt la cauſe efficiente de tous nos mouuemens.

Quant à la phantaiſie & à l'appetit, ils en ſont pluſtoſt cauſes morales, que phyſiques & naturelles, & ont vn autre ſujet que la faculté motrice, car la fantaiſie eſt dans le cerueau; & l'appetit ſenſitif, dont nous parlons, eſt dans le cœur; mais la faculté motrice eſt dans les muſcles, ou, ſuiuant l'opinion d'Ariſtote, dans la jointure des os, qu'il appelle le commencement & la fin du mouuement, qui ſe fait en pouſſant, & en tirant; ce qu'il a peut-eſtre creu, parce que le concaue, & le conuexe des os qui ſe rencontrent, ſont ſemblables aux gons & aux pantures des portes, dont ceux-la ſeruent de conuexe, qui demeure immobile, & celles-cy de concaue qui tourne ſur les gonds.

Or le muſcle attire les os quand il ſe reſtraint & ſe retire, mais quand il s'eſtend ils retournent en leur place. De là vient que Galien au liure qu'il a fait des cauſes de la reſpiration, compare la faculté motrice à vn Caualier, le muſcle au cheual, & les reſnes au tendon, dont le muſcle ſe ſert pour mouuoir les os, comme le Caualier ſe ſert de la bride pour faire marcher le cheual; & quand le muſcle s'eſtend, il pouſſe les os.

Ceux qui diſent que les eſprits animaux ſeruent de ſiege & de ſujet à cette faculté, parce que l'animal eſt priué du mouuement, quand ces eſprits ne peuuent deſcendre, & ſe communiquer par les nerfs, n'ont pas pris garde que cette puiſſance ne peut reſider dans vn ſujet qui n'a point de vie, puis qu'elle eſt viuante; & nul ne doute que les eſprits animaux n'ont pas dauantage de vie que le ſang, puis qu'ils ne ſont autre choſe qu'vn ſang épuré & ſubtil, ſemblable à la vapeur qui ſe fait par l'ebulition.

Il faut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut donc conclure que le muſcle eſt le propre ſiege & le ſujet de la faculté motrice de l'ame, mais l'on n'eſt pas d'accord de la partie : neantmoins les plus ſçauans Medecins tiennent que la queuë du muſcle (qu'ils appellent μῦς, parce qu'elle eſt ſemblable à la queuë d'vne ſouris, & qui fait le tendon qui ſe termine à l'extremité de l'os) eſt le ſiege de cette faculté, car elle n'eſt pas dans le nerf qui ne ſert que de canal pour porter l'eſprit animal, ny dans les arteres qui l'accompagnent, parce qu'elles ſeruent ſeulement pour porter l'eſprit vital : & la chair ne ſert que pour remplir les eſpaces qui ſont vuides ; par conſequent le tendon, ou les fibres ſeruent de propre ſujet, ou de ſiege principal à cette faculté.

Quoy que l'on puiſſe dire que le propre ſujet de la faculté motrice eſt l'ame, ou l'animal, qui eſt le ſuppoſt auquel on attribuë toutes les actions ; mais ie parle icy du ſujet & du ſiege organique & inſtrumental.

PROPOSITION II.

De tous les muſcles du corps ceux de la poictrine, & du larynx, ſeruent plus particulierement, & plus immediatement à la voix.

Les Anatomiſtes ont remarqué 425 muſcles dans le corps de l'homme, à ſçauoir 64 à la teſte & au col, 45 au tronc du corps, 51 à chaque main, & 56 à chaque pied : or ceux de la poictrine ſont grandement neceſſaires à la voix, parce qu'il faut que la poictrine s'eſlargiſſe, afin que l'air ſoit attiré aux poulmons, & qu'elle s'eſtreſciſſe pour chaſſer les vapeurs ; c'eſt pourquoy elle a 32 muſcles pour l'inſpiration qui ſe fait quand la poictrine s'eſlargit, & 32 pour l'expiration, car elle en a 16 de chaque coſté qui eſlargiſſent les coſtes, & 16 autres qui les referment & les reſtreignent.

Les huict muſcles de l'epigaſtre ſeruent auſſi à l'inſpiration, & conſequemment à la voix, comme enſeigne Du-Laurens au cinquieſme liure de ſon Anatomie, où il tient que les muſcles intercoſtaux internes reſſerrent la poictrine, & que les externes l'ouurent, & que ceux-la ſeruent à l'expiration, & ceux-cy à l'inſpiration. A quoy il ajouſte que les externes ſont plus forts & plus grands, dautant que le muſcle *d'orſal*, ou *ſacrolombe* a douze tendons qui le rendent plus fort. D'où l'on peut ce ſemble conclure que l'inſpiration eſt plus neceſſaire à l'homme que l'expiration, puis que la nature a pourueu plus ſoigneuſement & plus puiſſamment à l'inſpiration de l'air.

Mais de tous les muſcles de la poictrine le diafragme eſt le plus neceſſaire pour la reſpiration ordinaire, comme les autres ſont plus neceſſaires pour les reſpirations violentes, qui font enfler la poictrine extraordinairement.

Quant à l'origine de ce muſcle, qui preſque tout ſeul fait la reſpiration naturelle, laquelle eſt quaſi inſenſible, les vns diſent qu'il commence à ſon milieu proche de ſon cercle nerueux ; & les autres diſent qu'il prend ſon origine de toute la circonference de la poictrine, & qu'il aboutit audit cercle nerueux comme à ſon centre, & par conſequent qu'il a ſa queuë au milieu, & ſa teſte vers le ſternon, & les extremitez des fauſſes coſtes.

Sa figure eſt ſemblable à celle d'vne Raye, & eſt reueſtu de la pleure en ſa partie ſuperieure, & du peritoine en l'inferieure. Il eſt percé en deux lieux pour faire place à l'eſophage qui deſcend en bas, & à la veine caue qui monte au cœur. Il s'appelle *diaphragme*, parce qu'il diuiſe l'ame iraſcible d'auec la concupiſcible, c'eſt à dire le foye d'auec le cœur, & les parties naturelles d'auec les vitales, & ſert pour eſuenter

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les hypocondres, pour preſſer les boyaux, & pour empeſcher que les excremens ne ſortent par en haut. Finalement on l'appelle φρένες, comme s'il eſtoit le ſiege de la prudence, parce que lors qu'il eſt enflammé, on eſt en vn delire perpetuel à cauſe de ſa grande ſympatie auec le cerueau. Or ce delire, & les ſymptomes de la frenefie preuuent que ce muſcle eſt neceſſaire à la voix, dautant que lors qu'il eſt affecté la reſpiration eſt petite & frequente, & la voix aiguë, parce que ſon inflamation empeſche que le thorax s'eſlargiſſe, & ſe reſtraigne, & fait que ce muſcle ſe retire en haut, & qu'il rend le thorax plus eſtroit. La pleure, qui couure toutes les coſtes, ſert auſſi à la voix, car elle ſe redouble quand elle eſt arriuee au ſternon, & puis elle va droit iuſques à l'eſpine du dos. Ce redoublement s'appelle *mediaſtin*, qui tient le cœur ſuſpendu, & diuiſe le thorax en deux parties: or il eſt tellement diſpoſé, que l'vne des parties de la membrane eſt eſloigné de trois doigts ou enuiron de l'autre, afin de laiſſer vne eſpace libre pour le cœur; mais le lieu dont le cœur n'a pas de beſoin, fait vne concauité pour ſeruir d'Echo à la voix, & pour faire le reſonnement qui accompagne & qui ſuit les groſſes voix quand elles acheuent de chanter, ou de parler.

La ſeconde partie de cette propoſition m'oblige à parler du larynx, qui eſt le propre inſtrument de la voix, & ſert de fluſte naturelle aux animaux. Il eſt à la teſte de la trachee, ou aſpre artere, & eſt cartaligineux, afin que l'air eſtant frappé & battu, ſoit propre pour former la voix. Il eſt compoſé de trois cartilages, à ſçauoir du *thyroide*, ou *ſcutiforme*, (qui auance plus à la gorge des maſles que des femelles, & qui s'appelle anterieur) du *circoide*, ou *annulaire*, qui tient touſiours l'artere ouuerte, & de l'*arytenoide*, ou poſterieur, où eſt la glotte dont l'ouuerture fait la voix graue, ou aiguë.

Cette glotte eſt couuerte de l'epiglotte, de peur que l'aliment que nous prenons ne tombe dans le larynx, & nous ſuffoque. Quant au larynx, il a quatorze muſcles qui l'ouurent, & le ferment diuerſement ſelon les differentes voix de l'animal. Il y en a quatre communs, dont les deux premiers ſont appellez *bronchij*, qui naiſſent du ſternon, & montent par les coſtez de la trachee artere, iuſques à ce qu'ils ſoient inſerez aux parties inferieures du thyroide, qu'ils reſſerrent en élargiſſant les ſuperieures. Les deux autres ſont oppoſez aux precedens, & ſortent de l'os *hyoide* pour aller aux parties inferieures dudit thyroide, & pour l'attirer en haut en reſſerrant les parties ſuperieures du larynx, & en eſlargiſſant les inferieures.

Les deux autres muſcles communs ſeruent pluſtoſt à la deglutition qu'à la voix, c'eſt pourquoy ils enuironnent l'œſophage de tous coſtez.

Mais il a dix muſcles propres, dont le premier reſſerre la partie de deuant, & l'inferieure du thyroide, afin d'eſlargir la partie ſuperieure du larynx. Le ſecond finit à l'arytenoide, & ouure la glotte. Le troiſieſme eſt porté au meſme cartilage pour ouurir les parties poſterieures de la meſme glotte, & pour fermer les anterieures. Le quatrieſme fait vne action contraire à celle du troiſieſme, & le dernier qui eſt le moindre de tous, ouure le conduit. Or les petites branches du nerf recurrent ſont épanduës dans tous ces muſcles, c'eſt pourquoy la voix ſe perd quand ce nerf eſt couppé.

PROPOSITION III.

La Glotte eſt la cauſe la plus prochaine, & la plus immediate de la voix.

La glotte eſt vne fente faite de deux productions du cartilage aritenoide, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est semblable à l'anche des flustes que l'on fait de deux lames de roseaux jointes ensemble pour mettre à l'emboucheure des Flustes. L'epiglotte est couchee sur la glotte en forme de fueille de lierre, dont la base est en la partie superieure interne du cartilage tyroide, & la pointe vers le palais. Elle est cartilagineuse, afin de s'abaisser facilement quand les alimens descendent au ventricule, de peur qu'ils n'entrent dans l'artere vocale, & aux poulmons, & afin de se releuer promptement pour frapper l'air auec impetuosité, quand il est pousse par les poulmons, comme par des soufflets animez pour en former la voix. Neantmoins l'epiglotte ne se ferme iamais si iustement qu'elle ne laisse passer quelque peu d'humidité dans l'artere quand on boit, & est tousiours vn peu ouuerte tant en l'inspiration, qu'en l'expiration.

Quant à la glotte elle est composee d'vn cartilage, d'vn muscle, & d'vne m'embrane, afin que la voix se fasse par vn mouuement volontaire, dont le muscle est le principe, car il l'estraint & la ferme, ou l'eslargit & l'ouure, suiuant la voix que l'on forme.

Le cartilage l'affermit, de peur qu'elle ne soit renuersee par l'impetuosité du vent, & la membrane est cause qu'elle s'ouure, & se ferme aisément.

Cette membrane donne le poly à la glotte, & couure le muscle, afin qu'il ne soit nullement offense par la frequente agitation de l'air, & que la glotte ne se rompe pas quand elle est pleine de vent, ou qu'elle ne reçoiue de l'incommodité de la fumee, de la poudre, du froid, ou de quelqu'autre accident. Elle est grasse, & humide, afin d'humecter la glotte; car nous aurions de la peine à parler si elle se dessechoit, comme il arriue à ceux qui sont trauaillez d'vne fievre ardente, ou d'vn long chemin, qui ne peuuent quasi parler, ou qui ont la voix semblable à celle des grues & des oyes, iusques à ce qu'ils ayent humecté leur membrane. Il ne la faut pourtant pas trop arroser, de peur que la voix deuienne rauque comme celle des catterreux qui ont le rheume.

L'humidité de cette membrane est onctueuse, qui n'est pas si tost dissipee & exhalee que si elle estoit de la nature de l'eau, comme il arriue à l'humidité des anches qu'il faut souuent humecter & moüiller, parce qu'elle se perd bien tost, & qu'elle s'euapore incontinent.

L'ouuerture de la glotte a quasi la figure d'vne ouale, mais ses extremitez sont vn peu plus aiguës, & est de mesme grandeur que le larynx: Elle a ordinairement du rapport à la respiration, parce que ceux qui ont besoin d'vne plus grande respiration, ont aussi besoin d'vne plus grande ouuerture; ce qu'on remarque particulierement à celle des bœufs.

La glotte commence au cartilage arytenoide, & finit au scutiforme, ausquels le circoide sert de base immobile: mais il faut remarquer que son ouuerture s'estend depuis les parties du deuant iusques à celles du derriere, & non de trauers, afin que le vent qui forme la voix s'en aille droit au haut du palais, pour estre conuertie en parole par le moyen de la langue.

Cette glotte a de petites concauitez qui retiennent le vent, & qui luy seruent pour resister plus facilement au mouuement des 44 muscles du thorax: or encore que l'epiglotte soit abbaissee par le poids de l'aliment, elle est aussi abbaissee par vn muscle particulier, & eleuee par vn autre; quoy que les oiseaux en soient priuez, afin qu'ils ne reçoiuent point d'empeschement en prenant leur nourriture, qui consiste souuent en quelques petits grains qu'ils auallent si viste, qu'ils ne pourroient pas entrer dans leur gorge, s'ils auoient vne epiglotte qu'il falust baisser à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chaque grain: neantmoins la nature les a recompenſez, car leur glotte ſe ferme plus iuſtement que celle des autres animaux, & eſt cartilagineuſe, afin que les petits cailloux & les autres choſes dures qu'ils auallent ne les puiſſent bleſſer.

PROPOSITION IV.

Les muſcles & les nerfs du larynx ſont neceſſaires pour faire la voix graue & aiguë.

Nous auons deſia dit beaucoup de choſes de ces muſcles: à quoy il faut encore adiouſter que le cartilage ſcutiforme eſt meu par deux muſcles, dont l'vn le tire en haut, & eſtreſſit la fente de la glotte, afin de faire la voix aiguë; de là vient que le larynx monte en haut quand nous chantons le Deſſus. Les autres muſcles tirent le meſme cartilage en bas, & l'ouurent pour faire la voix graue; ce qui ſe fait quand le larynx deſcend en bas en chantant la Baſſe. Il ſe fait vn autre mouuement en large & en trauers du cartilage ſcutiforme, par le moyen de quelques muſcles qui l'ouurent & le ferment, & qui font faire le meſme mouuement à la glotte. Il y a encore d'autres muſcles inſerez au circoide, qui ouurent, & qui ſerrent larytenoide, & donnent les meſmes mouuemens à la glotte.

Quant aux nerfs qui ſeruent à la voix, ils s'inſerent dans les ſix muſcles du larynx, auſquels ils communiquent l'eſprit animal du cerueau pour faire leurs fonctions; car lors que le rameau gauche de la ſixieſme paire de nerfs eſt deſcendu, il enuoye deux rameaux au larynx, à ſçauoir le gauche & le droit, que l'on appelle *recurrents*. Ie ne veux pas parler des autres nerfs qui viennent d'ailleurs dans les muſcles du larynx, parce que les Anatomiſtes n'ont pas encore expliqué comme ils ſeruent à la voix.

Or il faut remarquer que les qualitez de la voix peuuent eſtre reduites à trois differences, car elle eſt *foible* & *forte*, *claire* & *rauque*, *graue* & *aigue*: La forte ſe fait par le violent mouuement des muſcles du thorax, la claire par l'humidité bien temperee des cartilages, des membranes, & des muſcles du larynx, & la rauque par la trop grande humidité, ou ſechereſſe des meſmes parties.

Quant à la voix graue & aiguë, elle ſe fait en trois manieres, que l'on peut expliquer par les inſtrumens qui font le ſon plus graue, ou plus aigu, à proportion qu'ils ſont plus grands, ou plus petits, comme l'on void à la fluſte; car quand on ouure le trou qui eſt proche de l'emboucheure, elle fait le ſon plus aigu, parce qu'elle eſt plus courte, ſa longueur n'eſtant priſe que depuis ſa lumiere, ou depuis ſon anche iuſques au premier trou que l'on tient ouuert.

L'autre cauſe vient de ce que les fluſtes ſont eſtroites & deliées, ou larges & groſſes: & la troiſieſme ſe prend de l'ouuerture des trous, & de la bouche, ou lumiere des tuyaux d'Orgues, car le ſon eſt d'autant plus aigu, que le trou eſt plus ouuert.

Mais il eſt difficile d'appliquer ces trois cauſes, ou celles qui ſe rencontrent aux inſtrumens à chorde, à la maniere dont le larynx & la glotte font les voix graues & aiguës. Car l'on ne peut ce ſemble dire auec raiſon, que l'alongement ou l'acourciſſement de l'artere vocale, qui ſe fait quand ſes anneaux s'eſloignent ou s'approchent les vns des autres, ſoit cauſe du graue & de l'aigu de la voix, dautant que cet artere ne ſert qu'à porter le vent depuis le poulmon iuſques au larynx, comme fait le pied d'vn tuyau d'Orgue, qui porte le vent au regiſtre dans le corps du tuyau, ſans qu'il puiſſe varier le graue & l'aigu du ſon, car de quelque longueur que ſoit ce pied, le tuyau fait touſiours vn meſme ſon.

Ptolomee

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ptolomee compare l'artere vocale à la fluste dans le troisiesme chapitre du premier liure de sa Musique, entre lesquelles il met cette difference, que le lieu de celuy qui joüe de la fluste demeure ferme & immobile, & que les endroits de son corps qui sont ouuerts, ou bouchez, sont mobiles, à raison des trous qui sont plus proches ou plus esloignez de l'anche, ou de la languette; & que le lieu de l'artere qui est frappé demeure immobile; mais que celuy qui joüe, ou qui bat l'air est mobile & sçait trouuer le lieu de l'artere d'où il enuoye le vent, dont la distance d'auec l'air exterieur est en mesme raison que les interualles des sons que l'on fait. Ce qui n'est pas facile à comprendre, peut estre veritable; car s'il veut que le vent poussé d'vne partie plus ou moins profonde de l'artere soit cause que le son soit plus ou moins aigu, il dit la mesme chose que ceux qui croyent que la longueur, ou la briefueté de la mesme artere fait la difference du graue & de l'aigu; mais il ne parle point de l'ouuerture de la glotte, qui fait la voix plus ou moins aiguë, quoy qu'il soit malaisé d'expliquer comme cette differente ouuerture fait toute la diuersité des voix, qui sont compriſes dans vne double ou triple Octaue, c'est à dire dans la Quinziesme, ou dans la Vingt-deuxiesme, à laquelle montent plusieurs voix, qui font tous les sons de la Vingt-deuxiesme. Il n'y a rien qui puisse mieux seruir à l'explication de ceste difficulté que l'anche des *regales*, que l'on appelle *voix humaines*; car à proportion que l'on ouure ceste anche en retirant le mouuement en haut, la voix deuient plus graue; & quand on le pousse plus bas pour fermer l'anche, elle deuient plus aiguë: De mesme quand la glotte s'ouure dauantage, elle fait la voix plus graue, & quand elle se ferme, elle la fait plus aiguë. Mais ie traicteray encore de ceste matiere dans la 16. Proposition, qui suppleera ce qui manque à celle-cy.

PROPOSITION V.

La Voix est le son que fait l'animal par le moyen de l'artere vocale, du larynx, de la glotte, & des autres parties dont nous auons parlé, auec intention de signifier quelque chose.

Le son sert de genre à ceste definition: Car la voix a cela de commun auec toutes sortes de bruits, qu'elle est vn son. Ces paroles, *que fait l'animal auec l'artere vocale, &c.* distingue le son des animaux d'auec les sons des corps inanimez, & de ceux que font les animaux sans vser de la bouche, comme est le bruit que l'on fait en frappant les mains; & parce qu'il y a des sons si semblables à la voix, que l'on ne les peut discerner d'auec elle, i'ay adiousté, *auec intention de signifier*, pour la difference de ceste definition; de sorte que quand l'animal fait quelque son sans ceste intention, il ne merite pas le nom de voix, encore qu'il le fasse auec les instrumens de la voix: & si l'animal a intention de signifier quelque chose par d'autres sons que par la voix, on les appelle signes, & non voix: Neantmoins ils peuuent estre appellez *voix* à cause de ceste intention: de là vient qu'on dit qu'vn muet parle par signes, & que toutes les creatures sont des voix qui nous annoncent la puissance, & nous declarent la bonté de Dieu, parce qu'il a eu intention en les faisant qu'elles nous seruissent à ce sujet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION VI.

Les voix des hommes ſont auſſi differentes que leurs viſages; de ſorte que l'on ſe peut reconnoiſtre & diſtinguer les vns des autres par la Voix; & conſequemmment l'on peut eſtablir la Phtongonomie, ou la Phoniſcopie pour la Voix, comme la Phyſionomie pour les Viſages.

L'experience enſeigne la verité de cette Propoſition, car la voix nous donne plus de lumiere pour connoiſtre quelqu'vn que ne fait le toucher; de là vient qu'Iſaac fut trompé en touchant Iacob qu'il reconnut à la voix. Et ſi l'on rencontre des hommes qui ayent la voix ſi ſemblable qu'on n'y puiſſe trouuer de difference, il y a ſemblablement des viſages que l'on ne peut diſtinguer les vns d'auec les autres.

Or ie parle maintenant de la voix naturelle qui n'eſt pas déguiſée; car ie feray vn diſcours particulier des voix que l'on contrefait, & que l'on imite ſi parfaitement, qu'elles peuuent auſſi bien tromper l'oreille, comme la ſemblance des eſcritures & des viſages trompe l'œil.

Galien a reconnu la capacité du thorax par la voix, quand il a dit que ceux qui ont la voix forte, & qui la peuuent continuer ſans interruption, ont vn grand thorax: Ce qu'il confirme par l'exemple de ceux qui font faire audience dans les lieux publics, en faiſant vne dipodie Iambique, qui ſe trouue en ces deux dictions, ἄκουε λαὸς, ou ἄκουε πᾶς; ce qu'il appelle, *dire le pied*, ποδα λέγειν, ſuiuant l'explication de Ioſeph Scaliger, qui compare cette dipodie à celle de ces paroles, *or eſcoutez*; & qui reprend l'explication de Mercurial, qui entend ce paſſage de la voix, dont on vſoit pour appeller les Luiteurs à la courſe, ou au combat. Pollux parle d'vn autre pied qu'il falloit laiſſer entre le lieu deſtiné pour le ieu des trompettes, & celuy où l'on baſtiſſoit des maiſons.

Ceux qui rapportent toutes choſes à la prouidence de Dieu, la remarquent dans la diuerſité des viſages, qui empeſche que nous ne ſoyons trompez au commerce, & fait que ceux qui ont le viſage ſemblable ſont reconnus à leur parole: Et bien que toutes les parties du corps ſoient peut eſtre auſſi diſtinctes en chaque corps different, que les viſages, & la voix, neantmoins ces deux parties de l'homme nous frappent les ſens, & font vne plus viue impreſſion dans l'eſprit. A quoy l'on peut adiouſter que le viſage, & la voix ſont les miroirs de l'ame, qui ſuppleent en quelque façon à la feneſtre que Momus deſiroit vis à vis du cœur.

PROPOSITION VII.

La Voix des animaux ſert pour ſignifier les paſſions de l'ame, mais elle ne ſignifie pas touſiours le temperament du corps.

L'experience enſeigne la premiere partie de cette Propoſition; car les oiſeaux, les chiens, & les autres animaux font vn autre cry quand ils ſe faſchent, qu'ils ſe plaignent, ou qu'ils ſont malades, que quand ils ſe réjoüiſſent, & ſe portét bien; & la voix eſt plus aiguë en la triſteſſe & en la cholere, que hors de ces paſſions; car la bile fait la voix aiguë, la melancholie, & le phlegme la fait graue, & l'humeur ſanguin la rend temperée. De là vient que l'aiguë eſt comparée au feu, la graue à la terre & à l'eau, & la temperée à l'air.

Goſſelin compare la plus graue à Iupiter, que l'on appelle [illegible], c'eſt à dire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dire principal ; & deſcrit vne ligne ſpirale dans la Main Harmonique de Guy Aretin, où ♄ gouuerne la ſeconde voix, la ☽ la 3, ♃ la 4, ♀ la 5, le ☉ la 6, ♂ la 7. ♅ la 8, ♄ la 9, la ☽ la 10, ♃ l'vnzieſme, ♀ la 12, le ☉ la 13, ♂ la 14, & ♅ la 15. Car il deſcrit les Planettes ſuiuant l'ordre qu'elles tiennent de la circonference au centre, & diſpoſe les voix du centre à la circonference, c'eſt à dire qu'il deſcend de ♄ à la ☽, & monte de l'VT iuſques au LA : De ſorte que les voix plus graues ſe rapportent aux Planettes ſuperieurs, dont les cieux ſont plus grands, & les plus aiguës aux Planettes inferieurs. A quoy il adiouſte que les voix qui ſont attribuées à vn Planette tres-benin, comme à Iupiter & à Venus, font les parfaites Conſonances auec la voix la plus graue, ou la premiere ; que celles qui rencontrent vn Planette mediocrement benin, comme la Lune & Mercure, font les Conſonances imparfaites ; & que celles qui rencontrent vn Planette malin, c'eſt à dire ♂ & ♄, font les Diſſonances.

Il dit encore que ♄ gouuerne les ſecondes voix qui ſont enroüées, baſſes, & peſantes ; ♂ les ſeptieſmes, qui ſont aſpres, haſtiues, & meſſeantes, & que ces deux voix ne s'accordent iamais auec la premiere : que la ☽ gouuerne les voix moyennes, & particulierement la 3. ♃ les voix gayes, & pleines d'alegreſſe, & particulierement la 5. ♀ les voix molles & laſciues, & particulierement la 6. ♅ les douces & conſtantes, comme eſt la 8. & le ☉ & la ☽ celles qui ont vne grace particuliere.

Certainement ceſte ſpeculation ne doit pas eſtre negligée à cauſe du rencontre lequel eſt ſemblable aux Conſonances, comme aux aſpects benins, & aux Diſſonances, comme aux aſpects que l'on appelle mauuais. Mais il n'eſt nullement neceſſaire que le Muſicien connoiſſe la proprieté des Planettes pour compoſer de bons chants : car l'on peut compoſer toutes ſortes de pieces de Muſique ſans connoiſtre les Planettes, qui n'ont point de particuliere influence ſur la voix. Et l'experience fait voir que du Caurroy, Claudin, Guedron, Boëſſet, Moulinié, & les autres Compoſiteurs, ont fait de tres-bonnes pieces de Muſique, & de bons airs, quoy qu'ils n'ayent pas ſceu l'Aſtrologie. Quant aux voix differentes des animaux, il faudroit faire de particulieres obſeruations pour ſçauoir combien la voix des vns eſt plus aiguë que celle des autres lors qu'ils ſont en cholere, & qu'ils ſont emportez de quelqu'autre paſſion, & voir ce qui ſe peut connoiſtre de leurs temperamens, ou du degré de leurs paſſions par leurs cris differens, ou par leurs voix naturelles, dont on peut remarquer les interualles : par exemple, le coucou fait vne Tierce mineure en chantant, dont la premiere ſyllabe eſt plus aiguë que la ſeconde : & le muglement des vaches eſt compoſé de la dixieſme majeure, dont la premiere partie eſt la plus graue, & la ſeconde eſt la plus aiguë. La 2. partie de ceſte Propoſition eſt éuidente, car tel eſt d'vn temperament chaud & bilieux, qui a la voix auſſi graue & auſſi forte que celuy qui a le temperament froid & terreſtre : & l'on trouue des Chantres dont la Baſſe eſt égale, qui ont le temperament bien different ; de ſorte qu'il faut conclurre que le graue & l'aigu de la voix n'eſt pas vn ſigne infallible du temperament, ny de la force de l'homme, ou de l'animal ; & pluſieurs ont la voix forte & groſſe, qui ſont plus foibles que ceux qui l'ont plus foible & plus aiguë. De là vient que la grauité de la voix ne conclud autre choſe qu'vne plus grande ouuerture de la glotte ; & que la force de la voix n'eſt ſigne que de la grandeur du thorax, ou de celle du poulmon, ou de la force des muſcles du larynx. Neantmoins l'on peut dire que les plus groſſes & les plus fortes voix ſont ſouuent accompagnées d'vne plus grande force de corps, dont elles ſont comme le ſymbole & la marque.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quant aux autres qualitez de la voix, comme ſont l'aigreur, la douceur, & la viſteſſe, elles nous peuuent ce ſemble donner des ſignes plus certains du temperament; car ceux qui parlent viſte & bruſquement ſont ordinairement bilieux; & ceux qui parlent tardiuement ſont melancholiques: mais ceux dont la parole eſt moderée, ſont ſanguins, & d'vn bon temperament. Platon a creu que la voix monſtre l'interieur des hommes; car il commandoit aux enfans de parler afin de les connoiſtre, & de ſçauoir leur portée, & leur diſoit, *parle, afin que ie te voye.*

PROPOSITION VIII.

La voix des animaux eſt neceſſaire, & celle des hommes eſt libre; c'eſt à dire que l'homme parle librement, & que les animaux crient, chantent, & ſe ſeruent de leurs voix neceſſairement.

Nous experimentons la liberté que nous auons de parler, ou de nous taire à tous momens, quand meſme la paſſion nous fait parler; ſi ce n'eſt qu'elle ſoit ſi forte qu'elle nous oſte l'vſage de la raiſon: car la langue, le larynx, & tous ſes muſcles auec les autres parties qui ſeruent à la voix, obeiſſent auſſi promptement à l'eſprit que le pied & la main: de ſorte que l'on peut dire que la langue eſt la main de l'eſprit, comme la main l'eſt de la langue, dautant que la langue eſcrit les penſées, ou les paroles de l'eſprit, comme la main eſcrit les paroles de la langue.

Quant aux animaux, pluſieurs diſent qu'ils ne crient pas neceſſairement, dautant qu'il n'y a ce ſemble rien de plus libre que le chant des oiſeaux, comme du roſſignol, du chardonnet, & des autres, & neantmoins il faut aduoüer qu'ils ne chantent que par neceſſité, ſoit que la volupté, ou la triſteſſe les pouſſe à chanter, ou qu'ils y ſoient excitez par quelque inſtinct naturel, qui ne leur laiſſe nulle liberté de ſe taire, ou de ceſſer quand ils ont commencé à chanter. Et quand ils oyent vn Luth, ou quelque autre ſon harmonieux, & qu'ils chantent à l'enuy les vns des autres, les ſons qu'ils imitent, ou qui les excitent à chanter, frappent tellement leur imagination, qu'ils ne peuuent pas ſe taire; car leur appetit ſenſitif eſtant échauffé par l'impreſſion de l'imagination, commande neceſſairement à la faculté motrice de mouuoir toutes les parties qui ſont neceſſaires à la voix.

PROPOSITION IX.

La voix eſt la matiere de la parole, & n'y a que l'homme qui puiſſe parler.

La premiere partie de ceſte Propoſition eſt ſi éuidente, qu'il n'eſt pas beſoin de la prouuer, puis que nous nous ſeruons de la voix pour former la parole, comme les Sculpteurs ſe ſeruent du bois & des pierres pour faire les images; car les images ou ſtatuës ſe font par les differentes figures que l'on donne à la matiere dont elles ſont faites: & le diſcours eſt vne perſpectiue harmonique, à qui la voix ſert de tableau pour receuoir toutes ſortes d'images, puis que les paroles ſont les images des notions de l'eſprit.

Il faut donc dire qu'elle eſt la forme, l'ornement & la perfection de la voix, qui ne peut eſtre formée & figurée en parole que par l'homme, comme la parole ne peut eſtre formée en diſcours que par l'eſprit: car les perroquets & les autres oiſeaux qui parlent ne ſçauent ce qu'ils diſent, & apprennent leur leçon ſans ſçauoir ce qu'elle ſignifie, de ſorte que leur jargon n'eſt pas digne du nom de parole, ſi nous la prenons en la meſme ſignification que les Latins prennent *verbum*, qui ſe

doit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

doit prononcer auec intention de ſignifier par chaque parole les choſes pour leſquelles elles ont eſté inuentées, ou du moins il faut auoir deſſein de ſignifier ſes penſées à celuy à qui l'on parle.

C'eſt pourquoy les voix qui ſont naturelles aux oiſeaux approchent plus pres de la nature de la parole, que la parole qu'ils prononcent par artifice, parce qu'ils ſe ſeruent de leurs voix pour exprimer leurs paſſions naturelles, & non des paroles qu'on leur a enſeignées. Ie ne veux pas icy rapporter tous les oiſeaux qui parlent, n'y expliquer comme ils parlent, d'autant que cela merite vn diſcours particulier; n'y m'eſtendre plus amplement ſur les differens vſages de la voix, ou de la parole, dont les Dialecticiens font des liures entiers; ny parler de la voix des Orgues, des Trompettes, &c. parce que i'en traite au liure des Inſtrumens.

PROPOSITION X.

A ſçauoir ſi l'homme pourroit parler ou chanter s'il n'entendoit point de ſons ny de paroles.

La ſolution de ceſte difficulté depend ce ſemble d'vne experience, laquelle eſt preſque impoſſible; car il faudroit nourrir vn enfant dés le premier iour de ſa naiſſance iuſques à 20 ou 30 ans dans vn lieu où il ne peuſt oüir de ſons, ce qui ne peut arriuer, puis que les moindres mouuemens font des ſons. Il eſt ſemblablement difficile de le nourrir ſans qu'il oye quelque parole; & quand l'experience s'en pourroit faire, puis que l'on ne l'a point encore experimenté que ie ſçache, nous ne pouuons iuger de ceſte experience pour en tirer la ſolution de ce doute. C'eſt pourquoy il faut ſe ſeruir de la ſeule raiſon, qui dicte qu'vn homme ne parleroit point s'il n'auoit iamais oüy de paroles, parce qu'il ne s'imagineroit pas que les paroles peuſſent ſeruir à expliquer les penſées de l'eſprit, & les deſirs de la volonté: & quand il ſe l'imagineroit, il ne ſçauroit pas de qu'elles dictions il deuroit ſe ſeruir pour ſe faire entendre. On peut donc ce ſemble conclure que l'homme ne parleroit point s'il n'auoit appris à parler: neantmoins puis que les oiſeaux chantent naturellement, & que l'homme ſe peut imaginer que les ſons aigus & viſtes ſe font par vn mouuement plus bruſque, & qu'ils ont des figures differentes, & conſequemment qu'ils peuuent repreſenter des choſes differentes, l'on peut dire que l'homme parleroit encore qu'il n'euſt point oüy parler, pourueu qu'il euſt quelqu'vn à qui il addreſſaſt ſes paroles.

PROPOSITION XI.

Suppoſé que l'on nourriſt des enfans en vn lieu où ils n'entendiſſent point parler, à ſçauoir de quelle langue ils ſe ſeruiroient pour parler entr'eux.

Ie ſuppoſe que les enfans, dont ie parle en cette Propoſition, inuenteroient des ſons, & des dictions pour ſignifier leurs deſirs, car nous ne ſommes plus dans la difficulté precedente, qui conſidere vn homme tout ſeul qui n'a perſonne à qui parler. Or ſi nous ne ſuppoſions la verité de la foy, qui nous apprend que le premier homme a eſté creé droit, iuſte & ſçauant, nous croirions auec les Philoſophes Payens, que les premiers hommes ont inuenté la premiere langue, qui peut eſtre appellée langue Originaire & Matrice, d'où les autres ont eſté tirées: ou du moins il nous ſeroit tres-difficile, & peut eſtre impoſſible d'expliquer le progrez des langues depuis l'eternelle duree qu'ils diſent s'eſtre écoulee iuſques à preſent, car plu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sieurs d'entr'eux tiennent que le monde est eternel, & que les hommes ont toujours esté. Mais afin que les differentes opinions de la duree ou du commencement du monde ne nous empeschent point, supposons que l'on nourrisse des enfans dans quelque lieu où l'on ne leur parle point, ie dy premierement qu'ils formerent des sons pour se communiquer leurs pensées. Secondement, qu'il est impossible de sçauoir de quels sons ou de quelles paroles ils vseroient pour se faire entendre les vns aux autres; car toutes les paroles estant indifferentes pour signifier tout ce que l'on veut, il n'y a que la seule volonté qui les puisse determiner à signifier vne chose plustost qu'vne autre. Quant aux differentes voix qui seruent à expliquer les passions de l'ame, & les douleurs, elles sont aussi naturelles à l'homme qu'aux autres animaux: mais puis que les paroles sont artificielles, elles dépendent de l'imagination & de la volonté d'vn chacun. Or si l'on suppose qu'vn homme n'ait iamais oüy parler, & qu'il veüille signifier la lumiere du Soleil, ou de la chandelle, ie ne croy pas que l'on se puisse imaginer comme il l'appellera, & par quelle voix il la signifiera, puis que toutes les voix & les paroles sont indifferentes à cela, & y sont aussi propres, ou plustost aussi peu propres les vnes que les autres.

Si les objets qui font impression sur nos sens nous faisoient former des dictions conformes ausdites impressions, ceux qui receuroient les mesmes impressions imiteroient les mesmes vocables; mais l'on donne ordinairement les noms aux choses par hazard, & en suite d'autres dictions, & d'autres choses auec qui elles ont quelque ressemblance; c'est pourquoy nous ne pouuons pas iuger des paroles que prononceroient les enfans que l'on n'a point enseignez à parler par nos vocables, qui tiennent à mon aduis plus de l'art, que ne feroient ceux qu'ils formeroient.

PROPOSITION XII.

A sçauoir si le Musicien peut inuenter la meilleure langue de toutes celles par lesquelles les conceptions de l'esprit peuuent estre expliquees.

Ie deuois ce semble faire preceder vne autre Proposition pour determiner s'il appartient au Musicien d'imposer les noms aux choses, & d'inuenter les langues, si celles que nous auons estoient perduës; mais puis qu'il a la science des sons dont les langues sont formees, & que ie parle icy d'vn Musicien Philosophe, on ne peut douter qu'il ne luy appartienne d'imposer les noms à chaque chose. C'est pourquoy ie passe plus auant, & demande s'il peut inuenter la meilleure langue de toutes les possibles. Où il faut remarquer que ie ne demande pas s'il peut inuenter vne langue qui signifie naturellement les choses, car il faudroit premierement sçauoir si cela est possible; & il n'est pas necessaire qu'vne langue soit naturelle pour estre la meilleure de toutes, mais il suffit qu'elle exprime le plus nettement & le plus briefuement qui se puisse faire les pensees de l'esprit, & les desirs de la volonté. Or l'on aura ceste langue si l'on fait les dictions les plus courtes de toutes celles qui se peuuent imaginer, comme sont les monosyllabes d'vne, de deux, & de trois lettres; & premierement les 22 lettres de nostre alphabet peuuent seruir de 22 dictions; ou si l'on veut ioindre les dix-sept consonantes aux 5 voyelles, l'on aura 85. dictions en commençant par les consonantes, & 85 si l'on commence par les voyelles, c'est à dire 170. Et apres que l'on aura fait toutes les dictions monosyllabes de 2 lettres, on trouuera celles de 3 & de 4 lettres; & si se nombre des choses est plus grand que ces dictions, on prendra celles de 2 syllabes, qui seront en tres-grand nombre. Quant à la prononciation de ces dictions, & à l'accent, & au

ton de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ton de la voix qu'il leur faut donner, il appartient au seul Musicien Philosophe de les determiner, & prescrire combien l'on doit éleuer & abbaisser la voix en prononçant toutes sortes de dictions, de sentences, & de periodes.

Si l'on veut sçauoir combien l'on peut faire de dictions de 2, 3, 4, 5, & 6 lettres, ou de tel autre nombre que l'on voudra, l'on trouuera tout ce qui se peut desirer sur ce sujet dans le liure des Airs & des Chansons, car tout ce qui y est dit du nombre des Chants, s'entend aussi du nombre des dictions. I'adioûte seulement que la table generale pourroit seruir pour establir vne langue vniuerselle, qui seroit la meilleure de toutes les possibles, si l'on sçauoit l'ordre des idées que Dieu a de toutes choses; mais ie traicteray plus amplement de ceste matiere dans la 47. Proposition.

PROPOSITION XIII.

A sçauoir combien l'homme peut faire d'especes ou de sortes de sons auec la bouche, & les autres organes de la voix & de la parole.

La grande varieté des sons que l'homme fait procede de la diuersité des organes, & des instrumens de la voix, ou de la differente maniere dont ils se peuuent mouuoir pour battre l'air: car quand le larynx ou la glotte donnent vn libre passage à l'air sans qu'il s'arreste dans la bouche, l'on ne peut oüir ce mouuement d'air, parce qu'il fait la respiration naturelle que l'on oyt lors qu'elle est forcee, ou vehemente, comme il arriue à ceux qui dorment, ou qui soufflent la bouche ouuerte, ce que l'on appelle ordinairement *exsufflation*, qui se fait simplement, ou auec vn rallement de gorge, dont les Basses de Musique vsent quelquesfois pour suppleer à la voix naturelle qui leur manque, & qui n'est pas assez creuse. Or ceste exsufflation reçoit plusieurs differences suiuant la force & la vistesse dont elle est faite. Le second bruit se fait par le vent, ou par l'air que l'on pousse la bouche estant fermee, l'on peut l'appeller *sufflation*, dont on vse pour souffler, & allumer le feu, ou pour refroidir les boüillons trop chauds, car ce souffle refroidit l'air, comme l'exsufflation l'eschauffe. Le troisiesme est le *sifflement*, dont on vse pour imiter le son des flustes & des flageollets, & le chant des oiseaux; dont quelques-vns vsent auec tant d'artifice, qu'il n'y a pas moins de plaisir à les oüir que le chant des oiseaux, ou des instrumens qu'ils imitent, comme tesmoignent ceux qui ont oüy Fauerole, & quelques autres. Le quatriesme bruit ou son se peut appeller *voix*, ou *cry*, qui est commun aux hommes & aux animaux, & qui se fait sans former des syllabes: & le cinquiesme est la voix conjointe aux syllabes, & qui forme la parole & le chant. Or si l'on vouloit particulariser toutes les especes des sons qui peuuent estre faits par le moyen de la bouche & des autres organes de la voix, il faudroit descrire toutes les manieres dont les oiseaux chantent, & dont toutes sortes d'animaux crient; car les hommes contrefont & imitent le rugissement des lyons, le buglement des taureaux, le hannissement des cheuaux, le son de toutes sortes de ieux d'Orgues, & celuy de tous les autres Instrumens: de sorte qu'il faudroit expliquer tous les bruits & les sons de la nature pour sçauoir tout ce que peut faire la voix de l'homme, laquelle contient la nature de tous les antres sons, comme sa nature comprend celle de toutes les autres creatures: De maniere que l'on peut appliquer ce que l'on chante le iour de la Pentecoste à la voix de l'homme, à sçauoir,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quod continet omnia, scientiam habet vocis, car l'homme n'a pas seulement la science, mais aussi la pratique de toutes sortes de voix, dont la plus excellente est celle qu'il employe à chanter les loüanges de Dieu.

PROPOSITION XIV.

Si la nature n'auoit point donné les voix dont on exprime les passions, à sçauoir si l'on inuenteroit les mesmes voix dont elle vse, ou si l'on en pourroit inuenter de meilleures & de plus conuenables.

Si nous auions vne langue naturelle, l'on pourroit faire la mesme question, à sçauoir si nous la pourrions establir, supposé qu'elle se perdist: & parce que nous confessons que nous ne sçaurions maintenant trouuer vne langue naturelle, encore que nous soyons de mesme condition que celle où nous serions apres l'auoir perduë, il faut semblablement auoüer que l'art & la raison que nous auons ne pourroit nous fournir les mesmes voix qui nous seruent naturellement à expliquer nos passions, si nous en auions perdu l'vsage; Car qui pourroit deuiner que les pleurs & les sanglots accompagnez de cris & d'hurlemens sont des signes plus propres pour representer la tristesse, & que le ris est plus propre pour signifier la joye que plusieurs autres signes dont on pourroit s'aduiser? Car à quel propos de verser des ruisseaux de larmes pour tesmoigner la douleur? les picqueures qui font sortir le sang seroient beaucoup plus propres à cela. Mais parce que nous traictons icy plus particulierement de la voix que des autres signes exterieurs, ie ne croy pas que l'on puisse demonstrer que les voix que nous appellons naturelles, & qui seruent de langue aux passions, soient plus propres à les exprimer que plusieurs autres voix que l'on peut establir pour ce sujet.

Et si l'on remarque les voix dont les animaux expriment leurs passions & leurs affections, on les iugera aussi indifferentes pour signifier lesdites passions, comme sont nos paroles pour signifier nos conceptions, ou les autres choses dont nous voulons parler; car la syllabe *kik* n'a pas dauantage de proportion à la fuite des poussins, quoy que la poule s'en serue pour les faire éuader, que la syllabe *glo*, dont elle vse pour les rappeller. L'on peut dire la mesme chose des autres voix dont vsent toutes les sortes d'animaux, ausquelles ie ne sçay pourquoy il se sont plustost determinez qu'à d'autres sortes de cris & de voix, si ce n'est que les ayans trouuees plus aisees, ils les ont retenuës sans en inuenter d'autres; car si l'on dit que la Nature ne leur a pas fait les organes capables de former d'autres articles, c'est ce qu'il faudroit prouuer; & si l'on n'auoit iamais enseigné les oiseaux à parler, l'on pourroit semblablement s'imaginer que la nature les auroit priuez des organes necessaires à la parole, ce qui seroit neantmoins tres-faux.

Certainement encore que nous ne sçachions pas pourquoy les voix des animaux, ou celles des hommes signifient naturellement les passions, à raison des differentes difficultez que i'ay apportees, ou que l'on se peut imaginer, il y a neantmoins grande apparence qu'elles sont naturelles, & qu'elles ont en elles quelque chose de plus propre pour signifier les passions, que n'ont les autres qui peuuent estre inuentees. Ce qui est d'autant plus probable, que l'on tient plus asseurément que l'Autheur de la nature, ou la nature intelligente determine les animaux, & les conduit tellement, qu'ils n'ont nulle liberté en leurs actions. Car encore que l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'on puisse repliquer que les petits sont enseignez de leurs peres & de leurs meres tandis qu'ils sont dans le nid, ou mesme dans la coque, il faut neantmoins que le premier pere & la premiere mere ayent formé les voix sans les auoir apprises, & consequemment qu'elles leurs soient aussi naturelles que le boire & le manger: si ce n'est que l'on die qu'Adam a enseigné telles voix qu'il a voulu à chaque sorte d'animal pour exprimer ses passions, ou que l'on en rapporte la premiere institution à Dieu, qui a distingué leurs langages, afin que les differentes especes fussent distinctes par les voix, comme elles le sont par la figure exterieure, & par leurs autres qualitez.

Mais il n'est pas necessaire de nous seruir de ces solutions, puis que l'on experimente que les poulets ou les poussins, dont les œufs sont éclos dans les fours d'Egypte, ont les mesmes voix que ceux qui ont ouy leurs peres & leurs meres; d'où il faut conclure qu'elles leurs sont naturelles: or il faudroit trouuer la proportion de leurs voix auec leurs passions, pour prouuer qu'elles sont plus propres que d'autres voix.

L'on peut dire en general que les voix les plus dures & les plus aspres sont les plus propres pour signifier les passions, & les fascheries & les desplaisirs; & que les voix les plus douces sont propres pour les passions amoureuses, & que les grands cris representent mieux les grandes douleurs & tristesses. A la verité il est tres-difficile de se contenter sur ceste matiere, à raison que nous ne connoissons pas la nature des animaux, ny celles de leurs passions; de là vient que nous ne pouuons sçauoir quelles voix sont plus propres pour les exprimer: quoy que si l'on auoit remarqué tres-exactement toutes les voix dont ils vsent l'on peût establir quelque chose sur ce sujet, lequel est assez grand pour occuper vn Philosophe.

Si les parties des animaux se restreignant font les voix dont ils signifient leur tristesse, & que la dilatation des mesmes parties ou de quelques autres facent les voix dont ils vsent pour exprimer leur joye, & que ceste restriction & dilatation ne puisse arriuer qu'elle ne forme ces voix, il faut auoüer qu'elles sont naturelles, quoy que nous n'en sçachions pas les raisons: ce qu'il faut semblablement confesser, si l'Autheur de la nature leur a donné ces voix pour exprimer leurs passions; car ce que Dieu donne à chaque chose au commencement de sa creation & de sa production, a coustume d'estre naturel, parce qu'il est conforme aux principes & à la nature de chaque chose: de sorte qu'il faut seulement trouuer la conformité des voix, ou du langage de chaque animal auec les passions qu'il exprime, pour resoudre la difficulté de ceste Proposition.

COROLAIRE.

Il ne suffit pas de dire qu'vne chose est naturelle à l'animal, ou à quelque corps, si l'on ne monstre pourquoy elle luy est naturelle; mais parce que ceste demonstration suppose la parfaite connoissance de l'animal, ou du corps, laquelle l'homme ne peut auoir en ce monde, il faut éleuer nostre esprit à Dieu au lieu de l'occuper plus long-temps dans ces considerations, & admirer sa prouidence & sa sagesse, qui est si éminente en chaque creature, qu'il nous est impossible de la comprendre, iusques à ce qu'il ait osté le cachet qui nous ferme ce mystere, & qu'il nous ait éclairez de la lumiere de gloire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XV.

Que l'on peut chanter la Muſique Chromatique, & l'Enarmonique, & faire le ton maieur & le mineur, & meſme le comma en tous lieux où l'on voudra.

Il eſt tres-aiſé de prouuer ceſte Propoſition, car ſi l'on ſuit les ſons de l'Inſtrument, ou du ſyſteme parfait, & particulierement ceux de l'Orgue, qui contient les trois genres de Muſique, l'on chantera tous les interualles de la Chromatique & de l'Enarmonique; & lors que l'on aura accouſtumé la voix à ces interualles, elles les chantera auſſi aiſément que ceux de la Diatonique. Il faut dire la meſme choſe des interualles qui ſont dans les eſpeces des trois genres; car il n'y a point d'interualles auſquels la voix humaine ne puiſſe s'accommoder, pourueu qu'ils ne paſſent pas ſa portée & ſon eſtenduë. Et ſi les Practiciens prennent la peine d'inſtruire quelques enfans auec l'Orgue diuiſé en ces interualles, ils auront le contentement de faire chanter l'Enharmonique. L'on peut auſſi contraindre les Chantres de faire leſdits interualles, pourueu qu'ils veüillent chanter ce qu'ils ſçauent; car ſi l'on prend le meſme chant plus haut ou plus bas qu'eux d'vne dieſe Enharmonique, l'on entendra touſiours ceſte dieſe.

D'ailleurs, l'on peut faire voir les lieux où ſe fait le ton mineur ou le majeur, car ſi l'vn tient ferme ſur vne meſme note, & que l'autre chante par degrez conjoints, s'il commence à faire la Tierce mineure, & puis qu'il face la Quarte, il fera le ton mineur; & s'il monte à la Quinte, il fera le ton majeur; & s'il paſſe à la Sexte majeure, il fera le ton mineur. Semblablement s'il fait premierement la Tierce mineure, & puis la majeure, il fera le demi-ton mineur; ce qui arriue auſſi lors que l'on paſſe de la Sexte mineure à la majeure, ou de la majeure à la mineure.

Et finalement s'il paſſe du demi-ton mineur au majeur, il fera la dieſe Enharmonique: Or l'on peut encore prouuer que la voix eſt capable de tous ces interualles par l'experience que l'on fait dans les chants des Egliſes, & dans les Concerts, dans leſquels les voix montent ou deſcendent peu à peu, comme l'on apperçoit à la fin, où elles ſe trouuent ſouuent plus hautes, ou plus baſſes d'vn demi-ton, auquel elles ne ſont pas arriuées tout d'vn coup, mais inſenſiblement; de ſorte que ſi elles ont baiſſé à chaque meſure, l'on peut dire qu'elles ont diuiſé le demi-ton, ou l'interualle, par lequel elles ſont deſcenduës ou montees par autant de parties qu'il y a de meſures.

L'on experimente la meſme choſe aux anches des Orgues, dont la languette eſtant ouuerte ou fermee monte ou baiſſe ſi peu que l'on veut: ce qui arriue ſemblablement aux autres tuyaux qui peuuent eſtre ſi peu élargis ou eſtrecis par le bout auec l'accordoir, & dont la lumiere peut eſtre ſi peu augmentee ou diminuee par le moyen des oreilles qui l'ombragent, que l'on fera le quart d'vn Comma, qui peut eſtre diuiſé en autant de parties que l'on voudra: ce que l'on peut auſſi faire ſur les Inſtrumens à chorde, dont nous parlerons ailleurs.

Mais puis que Dieu nous a donné la voix ſi flexible, qu'elle peut paſſer par tous ces degrez, il eſt raiſonnable que nous les employons à ſa loüange, & que lors que nous ferons les interualles des Conſonances, ou des Diſſonances, nous penſions aux interualles & aux diſtances qui nous ſeparent du Concert des Bien-heureux, dont les Muſiciens doiuent exprimer le deſir par le Pſalme 144. *Exaltabo te Deus meus Rex, & benedicam nomini tuo in ſæculum & in ſæculum ſæculi.*

Ie veux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ie veux facrer à la memoire
Mon Dieu mon Roy qu'elle eſt ta gloire,
Publiant ton nom redouté
Plus outre que l'eternité.

PROPOSITION XVI.

Expliquer comme ſe fait le graue & l'aigu de la voix, c'eſt à dire en quelle maniere la voix ſe hauſſe ou s'abaiſſe en parlant, ou en chantant: où les queſtions qu'Ariſtote a propoſees ſur ce ſuiet ſont expliquees.

Si nous n'auions l'exemple des anches qui nous font comprendre les mouuemens de la languette du larynx, que les Anatomiſtes appellent *glotte*, il ſeroit malaiſé de ſçauoir comment la voix d'vn homme peut auoir l'eſtenduë de 3 ou 4 Octaues, d'autant que la ſeule largeur de l'artere vocale & du larynx ne ſuffiſent pas, comme l'on experimente aux tuyaux ordinaires des Orgues, qui ne peuuent eſtre aſſez élargis pour faire l'Octaue, quoy qu'ils ſoient ſix ou ſept fois plus larges ou plus eſtroits, ſi quant & quant on ne les allonge; car l'experience enſeigne que de pluſieurs tuyaux de meſme hauteur celuy qui eſt deux fois plus large ne deſcend que d'vn ton plus bas, & s'il eſt quatre fois plus large il ne deſcend que d'vne Tierce majeure, comme i'ay remarqué au traicté des Orgues. Or il faut remarquer que la longueur de l'artere ne ſert de rien pour rendre la voix plus baſſe ou plus haute, c'eſt à dire plus graue ou plus aiguë, comme i'ay deſia dit dans la quatrieſme Propoſition, quoy que s'imaginent les Anatomiſtes, d'autant qu'elle ne ſert pas dauantage à la languette du larynx, que le pied du tuyau, qui porte le vent des ſoufflets iuſques à la lumiere où ſe rencontre la languette taillee en bizeau qui coupe l'air, car l'artere porte ſeulement le vent du poulmon au larynx, dont la languette demeure touſiours au meſme ton tandis qu'elle a vne meſme ouuerture, & que le vent eſt pouſſé d'vne égale force, de ſorte que ce ton ne changeroit pas, encore que l'artere euſt vne toiſe, ou qu'elle n'euſt qu'vn poulce de longueur, comme l'on demonſtre par le pied d'vn tuyau qui ne change pas de ton, quoy que l'on en diminuë la longueur tant que l'on veut.

I'ay dit cy-deſſus, *pourueu que le vent ſoit pouſſé d'vne égale force*, à raiſon que la meſme ouuerture & la meſme languette d'vn tuyau fait pluſieurs tons differens par le moyen de la differente force du vent que l'on pouſſe auec la bouche, ou auec des ſoufflets: d'où l'on peut ſemblablement conclurre que la meſme ouuerture de la languette du larynx peut ſeruir à pluſieurs tons differens, lors que l'on pouſſe le vent auec vne plus grande violence, quoy qu'il ne ſoit pas certain ſi ladite ouuerture s'eſtreſſit touſiours à chaque ton plus aigu, & ſi elle s'élargit à chaque ton plus bas, & plus graue.

Or il n'eſt pas icy neceſſaire de repeter ce que nous auons dit des parties, des vſages, & de la compoſition de la languette ou de la glotte dans la troiſieſme Propoſition; c'eſt pourquoy ie m'arreſte ſeulement dans celle-cy à expliquer les mouuemens qu'elle a, ou la figure qu'elle prend en faiſant les voix graues & aiguës, & dis qu'il faut neceſſairement que la languette ſoit plus ouuerte aux ſons graues qu'aux aigus, ou ſi elle garde vne meſme ouuerture en faiſant deux, ou pluſieurs voix differentes quant au graue, & à l'aigu, qu'il faut que le vent ſoit pouſſé differemment, à ſçauoir plus fort pour faire la voix aiguë, & plus foiblement pour faire la voix graue. Si la languette du larynx eſt ſemblable à l'anche des fluſtes, & qu'elle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

face la voix graue & aiguë, de meſme maniere, il eſt tres-aiſé d'expliquer comme elle fait ceſte difference de voix; car nous experimentons que ladite anche fait le ſon par ſes tremblemens, comme font les chordes des autres Inſtrumens, & qu'elle les fait d'autant plus graues ou aigus, qu'elle tremble plus lentement ou plus viſte; de ſorte que ſi la raiſon du ſon graue à l'aigu eſt double, c'eſt à dire de 2 à 1, il eſt certain que l'anche tremble deux fois plus viſte en faiſant le ſon aigu, & conſequemment qu'elle tremble cent fois en faiſant le ſon aigu, lors qu'elle tremble cinquante fois en faiſant le ſon graue.

Mais ſi elle n'eſt pas ſemblable à ladite anche, ou à la languette des Regales, & qu'elle ne tremble pas autant de fois pour faire l'Vniſſon, ~~mais~~ & qu'elle demeure ferme & ſtable comme fait la languette des tuyaux d'Orgues, qui n'ont point d'anches, tels que ceux de la monſtre, il faut que l'air tremble autant de fois en paſſant par l'ouuerture du larynx, comme la chorde ou l'anche qui fait l'Vniſſon, puis que le ſon n'eſt autre choſe que le mouuement, ou le tremblement de l'air ſous le nom de *ſon aigu*, lors qu'il eſt viſte, c'eſt à dire lors qu'il tremble beaucoup de fois en peu de temps, & ſous le nom de *graue* lors qu'il tremble lentement. Car il arriue la meſme choſe lors que l'air eſt coupé, rompu, ou frapé par vne languette, & par vn autre corps mobile, ou par vn corps immobile, comme l'on experimente aux trous des murailles, & des rochers, qui font le ſon ou le ſifflement d'autant plus aigu, que l'air tremble plus de fois en entrant; ce qui arriue lors qu'il eſt pouſſé auec plus d'impetuoſité & de vehemence, ou qu'il entre par vne moindre ouuerture qui le diuiſe dans vn plus grand nombre de parties, & qui le couppe plus menu; & parce qu'il n'importe nullement pour chanter de ſçauoir ſi la languette du larynx tremble & bat l'air autant de fois que les anches des fluſtes, ou ſi l'air ſe diuiſe autant de fois en ſortant dehors pour faire la voix, il n'eſt pas neceſſaire de nous eſtendre plus amplement ſur ce ſujet; quoy qu'vne recherche plus exacte de la maniere dont la voix eſt renduë plus graue ou plus aiguë, & des mouuemens de chaque muſcle, & des autres parties du larynx & de ſa languette ſoit digne de l'eſtude d'vn Anatomiſte & d'vn Philoſophe, afin de connoiſtre la plus grande & la moindre ouuerture que peut auoir ceſte languette en chantant, & qu'elles ſont les differentes formes du corps exterieur, & des concauitez interieures du larynx lors que l'on oit toutes ſortes de voix.

Mais il faut icy expliquer vne grande difficulté, à ſçauoir comme le ſon eſt modifié quant à l'aigu & au graue, lors que l'on frappe vn autre corps: par exemple, lors que l'on frappe d'vn marteau ſur l'enclume, ou ſur quelqu'autre corps, & que l'on frappe les mains l'vne contre l'autre; car ces battemens font des ſons, dont les vns ſont plus graues, & les autres plus aigus, & neantmoins il ſemble que l'air ne tremble pas, & qu'il eſt ſeulement preſſé ou rompu pour vn peu de temps, & qu'il retourne tout auſſi toſt à ſa ſituation ordinaire. A quoy ie reſponds que iamais l'air ne fait nul ſon graue ou aigu, qu'il ne les face par ſes tremblemens, par ſes petits flots, ou par ſon flux & reflux, ou par des cercles, ou autres mouuemens, qui font le meſme effet que leſdits tremblemens; car puis que nous experimentons aux Inſtrumens à vent & à chordes que le ſon eſt fait graue ou aigu en ceſte maniere, il eſt raiſonnable de garder l'vniformité dans les autres bruits, quoy que nous ne puiſſions iuger de leur aigu & de leur grauité, à raiſon que leurs mouuemens ne ſont pas enfermez dans vn tuyau, ou dans quelqu'autre corps, par lequel ils ſoient conſeruez vniformement, & qu'ils ſont quelquesfois ſi graues ou ſi aigus, qu'ils ſurpaſſent l'eſtenduë de l'oüye, qui ne peut ſouuent iuger du ton, ſi elle ne le com-

pare

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pare auec d'autres tons plus graues ou plus aigus: car la plus grande partie de noſtre connoiſſance conſiſte dans les comparaiſons d'vne choſe à l'autre, ſans leſquelles nous ne pouuons quaſi rien ſçauoir, comme i'ay monſtré ailleurs, où i'ay donné la maniere de trouuer le ton des pierres, des bois, & de toutes autres ſortes de corps.

Il faut donc conclurre que l'air ou le vent doit trembler, ou ſe mouuoir autant de fois que la chorde d'vn Luth, ou la languette du larynx ou des fluſtes, pour faire vn bruit Vniſſon à ladite chorde, & conſequemment que le petit tambour, c'eſt à dire la membrane de l'oreille, doit eſtre frappé autant de fois par toutes ſortes de bruits Vniſſons.

COROLLAIRE.

Où ſont expliquez les Problemes d'Ariſtote qui appartiennent aux voix graues & aiguës.

Ariſtote a propoſé pluſieurs difficultez ſur ce ſujet, afin d'expliquer la raiſon pourquoy la voix de l'homme & des animaux eſt graue ou aiguë; car il demande dans le dixieſme Probleme de l'vnzieſme Section, pourquoy l'eau froide qui tombe fait des ſons plus aigus, que lors qu'elle eſt chaude: dans le 13, 15, & 50, pourquoy ceux qui pleurent ont la voix aiguë, & que ceux qui rient l'ont graue: dans le 14, pourquoy les enfans & les autres animaux ont la voix aiguë lors qu'ils ſont ieunes: dans le 16, 36, & 62, pourquoy les femmes, les vieillards, & les eunuques ont la voix aiguë, & que les autres l'ont graue: dans le 17 & le 61, pourquoy nous auons la voix plus graue en hyuer qu'en eſté: dans le 18, pourquoy la voix deuient plus graue par la boiſſon, par les vomiſſemens, & par le froid: dans le 21, pourquoy ceux qui ont trauaillé & qui ſont foibles ont la voix plus aiguë: dans le 24, pourquoy les veaux ont la voix plus graue que les bœufs, veu que dans toutes les autres eſpeces des animaux les ieunes ont la voix plus aiguë: dans le 32, & 53, pourquoy ceux qui ont l'eſprit troublé, ont la parole graue, ou groſſe: dans le 40, pourquoy les animaux ont leurs cris plus aigus quand ils ſont plus forts, & que la meſme choſe arriue à l'homme lors qu'il eſt plus foible: dans le 56, pourquoy ceux qui ſont ſobres ont la voix aiguë en hyuer, & les yurongnes en eſté. Or il eſt tres-aiſé de reſpondre à toutes ces queſtions, & à toutes les autres que l'on peut faire ſur ce ſujet, ſi l'on ſuit nos fondemens; car la vraye raiſon pour laquelle les ſons ou les voix des animaux & des hommes ſont plus graues ou plus aiguës, ſe prend de ce qu'ils battent l'air plus ou moins de fois, ſoit que l'air battu ait vne grande ou petite eſtenduë, & qu'il ſoit condenſé, ou rarefié, comme l'experience fait voir aux chordes des Inſtrumẽs, dont les ſons ſont l'Vniſſon, quoy qu'elles battent plus ou moins d'air, & que l'air ſoit groſſier, ou ſubtil, pourueu que le nombre de leurs battemens ſoit égal en temps égal, comme il a eſté prouué dans les Liures des Inſtrumens à chorde, & ailleurs.

Ie dis donc à la premiere difficulté, qui conſiſte *à ſçauoir pourquoy l'eau froide fait le bruit plus aigu que la chaude*, que ſi cela arriue (comme ie ſuppoſe maintenant, parce que ie ne veux pas icy diſputer de l'experience) qu'il faut en tirer la raiſon de la plus grande impetuoſité de la cheute de l'eau froide, qui preſſant l'air eſt cauſe qu'il fait plus de reflexions ou de retours en meſme temps, quoy que les differences des peſanteurs de l'eau chaude & de la froide ne ſoit pas ſi ſenſible qu'Ariſtote l'ait remarquee, car ſi on l'experimente, l'on trouuera que les plus iuſtes balances demeurent en équilibre, lors que l'on met autant d'eau chaude dans l'vn des baſſinets, que de froide dans l'autre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et puis ie ne doute nullement qu'Aristote n'ait creu que les differentes vistes-ses des mouuemens que font les choses pesantes en descendant sont sensibles, lors que les differences des pesanteurs sont sensibles, quoy que l'espace des mouuemens n'excede pas 50 pieds; ce qui est neantmoins faux, & contre l'experience, qui monstre qu'vne pierre de cent liures ne descend pas plus viste que celle d'vne once, comme i'ay dit plus amplement dans vn autre lieu. Neantmoins il ne s'ensuit pas que le son ne soit plus aigu, lors que le corps qui bat l'air est plus pesant, encore qu'il ne descende pas plus viste; car comme de deux corps d'égale pesanteur, & qui vont d'vne égale vistesse, celuy qui est plus dur ou plus pointu fait plus de douleur, & frappe plus fort, de mesme il fait le son plus aigu; quoy que sa dureté ne soit pas si grande qu'elle surpasse sensiblement celle de l'autre corps; de sorte qu'il n'est pas necessaire que la pesanteur ou la dureté de l'eau froide soit sensiblement plus grande que celle de la chaude pour faire le son plus aigu, puis que l'on experimente en plusieurs pistoles, escus, & autres pieces de monnoye, que les vnes font des sons plus aigus que les autres, encore qu'elles soient de mesme poids, & de mesme matiere: ce qui arriue semblablement aux verres, dont les sons sont si differens, quoy qu'ils soient de mesme grandeur, & de mesme poids, qu'entre plusieurs milliers il est mal-aisé d'en rencontrer deux qui soient à l'Vnisson.

Or si quelqu'vn ne croid pas que l'eau chaude fasse le son plus graue que la froide, il est aisé de l'experimenter, si ce n'est que l'on craigne de n'auoir pas l'oreille si bonne qu'Aristote, ou que ceux qui luy ont proposé cette experience, pour pouuoir remarquer la difference de ces sons, car ie ne iuge pas maintenant du fait, comme i'ay dit cy-deuant; & puis ce n'est pas icy le lieu d'examiner si l'eau chaude est plus legere, & d'où ceste legereté peut venir; ny s'il est vray qu'vne torche allumee dont on frappe quelqu'vn, luy fait moins de mal que lors qu'elle est esteinte, comme il dit, quoy que ie ne croye pas qu'il en ait fait l'experience, ou qu'il soit vray: c'est pourquoy ie passe à la seconde difficulté, à laquelle on peut rapporter la plus grande partie des autres.

Ie demande donc pourquoy ceux qui pleurent ont la voix plus aiguë que ceux qui rient, ce qu'il dit semblablement des enfans, des femmes, des vieillards, des eunuques, de ceux qui ont trauaillé, & de ceux qui sont foibles; A quoy il faut respondre que la principale voix aiguë de ceux qu'il propose doit estre prise de la languette, ou de l'ouuerture du larynx, qui est estroite, & non pas de l'impulsion de l'air plus forte, ou plus foible, car lors que l'on embouche vn cornet, vn tuyau d'Orgue, ou quelqu'autre Instrument à vent, le son ne deuient pas tousiours plus aigu quand on leur donne plus de vent, ou que l'on pousse l'air plus fort, quoy qu'il s'en rencontre qui montent à l'Octaue, & à la Douziesme, comme fait la Trompette, mais cela n'arriue pas à plusieurs autres, qui ne montent tout au plus que d'vn demy-ton, quoy qu'on leur donne beaucoup plus de vent.

Certainement ie m'estonne de la solution d'Aristote, qui dit que ceux qui pleurent & qui sont tristes ont la voix aiguë, parce qu'estant foibles ils poussent fort peu d'air, qui va d'autant plus viste, qu'il est en moindre quantité, vû qu'vne petite quantité d'air a son mouuement aussi tardif qu'vne plus grande quantité, lors que la force qui pousse l'air est augmentée en mesme raison que la quantité d'air, comme l'on experimente à la chorde de Luth, laquelle estant double en longueur fait l'Vnisson auec la souz-double, encore qu'elle meuue deux fois, & peut estre 4 ou 8 fois plus d'air que la souz-double, parce que la plus grande tension augmente sa force, comme i'ay demonstré dans le liure des Instrumens à chorde. Et puis

nous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous experimentons que plusieurs ont la voix plus aiguë en riant, qu'en pleurant, & en la ioye qu'en la tristesse, de sorte qu'il n'est pas à propos de chercher la raison d'vne proposition qui n'est pas constante, & l'on doit se contenter de sçauoir que la voix de ceux qui rient, & des autres, ne peut estre plus graue s'ils n'ouurent l'anche du larynx, ou s'ils ne poussent vne grande quantité d'air plus lentement que ceux qui ont la voix aiguë, comme ie monstre plus amplement dans le liure des Orgues.

Quant au ris, & aux pleurs, i'en parleray dans vn autre lieu. Il faut encore remarquer qu'Aristote se trompe lors qu'il dit dans le 13. Probleme, que ceux qui sont chauds font le son plus graue lors qu'ils embouchent des flustes, & que ceux qui sont froids les font plus aigus, car le son des flustes est modifié par la grandeur de leurs lumieres, ou par leurs trous, & ont le mesme son, soit que le vent qu'on y pousse vienne d'vn lieu chaud, ou d'vn froid; mais cette difficulté appartient aux Orgues, & aux autres instrumens à vent, dont ie traite ailleurs.

Il fait les mesmes fautes dans le 16. Probleme, & dans les autres, où il suppose tousiours qu'vne moindre quantité d'air est meuë plus viste, quoy que la force qui le meut soit foible, & que celle qui meut la plus grande multitude d'air, soit tres-forte, à raison, dit-il, que le peu d'air est semblable à vne ligne, & la plus grande quantité d'air est semblable à vn corps: d'où il faut conclure que de deux tuyaux d'Orgue, dont l'vn a deux pieds de long, & l'autre vn, que celuy qui n'a qu'vn pied de long a le son plus graue que l'autre, lors qu'il est quatre ou huict fois plus large, puis que le cylindre concaue d'vn pied de long, dont le diametre est quadruple, ou octuple d'vn cylindre concaue de deux pieds de long, contient beaucoup dauantage, comme l'on demonstre dans la Geometrie; & neantmoins c'est chose tres-asseuree, que ce cylindre ou tuyau qui contient d'auantage d'air, a le son beaucoup plus aigu que le cylindre ou le tuyau de deux pieds de long. D'abondant il est tres-certain que les eunuques & les autres poussent vne plus grande quantité d'air lors qu'ils parlent bien fort, que les hommes les plus robustes, dont la parole est foible, & neantmoins ceux-cy ont la voix plus grosse & plus graue que ceux-là. Or il n'est pas necessaire d'examiner ses autres questions, puis qu'il s'appuye tousiours sur les mesmes principes, dont la fausseté est euidente: Par exemple, il dit que les voix sont plus graues à l'hyuer qu'à l'esté, à raison que l'air est plus espais, & moins propre aux mouuemens: Mais si nous suiuons l'experience, nos Basses ne fouscriront pas à ce qu'il dit, car elles sont aussi creuses & aussi profondes en esté qu'en hyuer, puis qu'elles chantent tousiours les mesmes pieces de Musique au mesme ton: Et puis si l'air est plus grossier (dont ceux-là ne demeurent pas d'accord, qui tiennent qu'il est plus espais en esté) la force de l'estomac & du poulmon est semblablement plus grande en hyuer, comme l'on experimente, & comme il aduouë luy-mesme en d'autres lieux apres Hypocrate, qui remarque que les ventres des animaux sont plus chauds à l'hyuer qu'à l'esté; de sorte que ceste force qui dépend de la chaleur recompense l'épaisseur de l'air. Il faut donc conclure que l'aigu ou le graue des sons & des voix n'a point d'autre cause que la plus grande viste sse & multitude des retours, des reflexions ou des flus & reflus de l'air, sans que la quantité dudit air puisse apporter de changement au graue & à l'aigu, comme i'ay demonstré ailleurs.

I'adiouste neantmoins que s'il entend parler de ces retours ou battemens d'air, lors qu'il dit que le son est d'autant plus aigu que le mouuement de l'air est plus viste, qu'il a raison. Or l'on peut ce semble coniecturer de son 19 Probleme, qu'il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a eu ce ſentiment, quoy qu'il tombe dans vn autre erreur, puis qu'il ſuppoſe dans ce Probleme, & dans le 20, que les voix ſemblent eſtre plus aiguës lors que l'on en eſt plus éloigné; car ſi l'on chante ou ſi l'on monte vn Inſtrument à l'Vniſſon lors que l'on eſt bien éloigné des autres Inſtrumens, l'on trouue que le chant & l'Inſtrument font le meſme Vniſſon auec les Inſtrumens ou les voix dont on s'approche.

D'ailleurs, la raiſon qu'il donne de ceſte experience n'eſt pas bonne, car encore que l'air qui ſe meut dans vn eſpace éloigné fuſt en moindre quantité, & qu'il ſe fuſt beaucoup diminué depuis le lieu où le ſon a commencé, le meſme éloignement pourroit eſtre cauſe que ſon mouuement ſeroit plus tardif, comme il confeſſe ailleurs, & conſequemment le ſon éloigné deuroit pluſtoſt eſtre plus graue que plus aigu, puis que l'aigu du ſon eſt fait par la viſteſſe du mouuement, & non par la quantité d'air, comme i'ay dit cy-deuant. Mais peut eſtre que ceux qui ont rapporté l'experience à Ariſtote, ont pris la voix plus foible pour la plus aiguë, car ce qui eſt foible eſt comparé à ce qui eſt mince & delié.

Quant aux vaches & aux veaux, dont il dit que les voix ſont plus graues que celles des taureaux & des bœufs, & dont il traite plus amplement au 7. chapitre du 5. liure des animaux, ſi cela eſt veritable, il faut neceſſairement que le vent de leur poulmon ſoit pouſſé plus foiblement, ou que l'ouuerture du larynx des veaux & des vaches, que l'on appelle la glotte, ſoit plus grande que celle des bœufs & des taureaux, ce qui eſt faux. Il faudroit donc qu'Ariſtote prouuaſt qu'vne petite quantité d'air eſt meuë lentement par les veaux, dont il ſuppoſe touſiours le contraire dans ſes autres queſtions, où il maintient que le mouuement d'vne petite quantité d'air eſt viſte, quoy qu'il puiſſe eſtre tres-lent quand la force qui le meut eſt tres-foible. Il faut pourtant remarquer que l'on inſpire d'autant plus d'air, que le cœur eſt plus chaud, puis que l'inſpiration ſe fait pour le rafraichir, ou pour luy fournir la matiere de ſes eſprits, & conſequemment que la voix qui ſe fait par l'expiration du meſme air, eſt plus forte ou plus groſſe que celle de ceux dont le cœur eſt moins chaud, & qui expirent vne moindre quantité d'air, ſuppoſé que les Inſtrumens de la voix ſoient égaux.

Or l'on peut conclure de tout ce diſcours, que la voix des animaux eſt touſiours d'autant plus aiguë que leur anche eſt moins grande, ſoit que l'ouuerture de la glotte ſe diminuë par les fluxions, par la crainte, par la triſteſſe, & par les autres paſſions, ou par la nature, par la vieilleſſe, ou par quelqu'autre maniere que l'on voudra. Mais ie deſire que le Lecteur remarque, que l'on me fera plaiſir ſi l'on peut verifier qu'Ariſtote n'a point failly dans tous les lieux où il a parlé des voix; car encore que pluſieurs croyent qu'il n'eſt pas l'autheur des Problemes, celuy qui monſtrera la verité de leurs ſolutions ou de leurs hypotheſes m'obligera grandement.

PROPOSITION XVII.

A ſçauoir s'il eſt plus facile de conduire la voix du ſon graue à l'aigu, que de l'aigu au graue.

Il ſemble qu'il eſt plus facile de chanter de bas en haut, c'eſt à dire en deſcendant qu'en montant, parce que les ſons graues approchent plus du ſilence & du neant, auquel nous ſommes naturellement enclins, que ne font les ſons aigus; Et puis les ſons graues ſont plus ſimples n'ayant pas beſoin d'vn ſi grand nombre de mouuemens & de battemens d'air que les ſons aigus, qui ſont moins excellens

que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que les graues, comme dit Aristote au Probleme 20, car ils sont plus composez & plus multipliez; c'est pourquoy il a remarqué qu'il faut que les plus basses voix recitent la chanson qui represente le repos, qu'il appelle μέλος μαλακον, καὶ ἠρεμαῖον, parce qu'elles approchent du repos & du silence, & qu'elles se font par vn battement d'air foible & mol, comme l'on voit au 50 Probleme de sa 19 Section. Or il est plus facile de venir du composé au simple par l'analyse & par la diuision, que du simple au composé par la synthese & composition, ou multiplication. D'abondant, nous experimentons le plus souuent que les Chantres sont contraints de rehausser leurs voix à la fin de leurs Motets ou Cantiques, dautant qu'elles se sont naturellement abaissees sans qu'ils l'ayent remarqué, & sans qu'ils le puissent reconnoistre infalliblement sans l'aide d'vn tuyau d'Orgue, ou de quelqu'autre Instrument qui les remet dans leur ton; l'aigu ayant besoin d'vn secours exterieur pour estre conserué dans son mouuement, comme nous auons besoin du secours surnaturel de Dieu pour nous maintenir dans le mouuement de son Amour. Ce qui fait voir que le mouuement du haut en bas est plus naturel à la voix que le mouuement contraire, qui contraint le corps du larynx de monter trop haut; ce qui nous fait plus de peine & de douleur que quand il descend en bas, dautant que la descente luy est plus naturelle, comme il arriue aux autres corps pesans.

D'ailleurs, supposé que la voix qui se meut ne s'estende & ne monte pas iusques à l'esclat, ny ne descende pas aussi iusques au rauque, qui sont les termes qui blessent l'oreille, & qui combattent la melodie, l'on trouue que la voix graue est la plus agreable; comme l'on remarque au Luth, dont la chanterelle ne rend pas tant de melodie, & n'est pas si douce que les basses, dont les mouuemens ne se font pas auec tant de violence & de precipitation que ceux de ladite chanterelle: De là vient que nous sommes comme gesnez, & comme si nous portions sur nos épaules ceux qui s'efforcent pour monter & pour chanter en haut: or si la voix graue est plus agreable, il y a de l'apparence qu'il est plus facile d'y arriuer qu'à l'aiguë qui est moins agreable: & bien que l'aiguë fust plus agreable, neantmoins la contention & le trauail qui est necessaire pour produire ceste voix, diuertit & diminuë le plaisir de l'oreille, car quand le plaisir ne passe pas la peine, il ne peut estre grand.

L'on peut encore icy considerer s'il est plus difficile d'ouurir la glotte, que de la serrer outre son naturel; & si les muscles du thorax & du larynx, & le poulmon s'efforcent dauantage pour chanter de haut en bas, que de bas en haut: mais parce qu'il semble que ce soit vne mesme chose, ou du moins qu'il n'y ait pas grande difference, & que les experiences des Chantres ne soient pas si certaines ny si vniformes que nous en puissions tirer vn iugement asseuré; & mesme que celuy qui ne s'appuye que sur l'experience ne penetre iamais les secrets de la Nature & de la verité, dont la raison seule nous ouure la porte, & que la pratique ne nous peut mener à l'vniuersalité, la seule speculation trouuant des veritez qui ne peuuent iamais tomber en aucun organe materiel, outre que l'experience est suiette aux sens, dont on ne peut pas tousiours tirer vn iugement veritable, & moins en la Musique qu'en nulle autre chose, pour les differentes passions & inclinations des hommes, qui tombent rarement d'accord en ce qui concerne les excellences des diuersitez qui ornent la Musique, il faut plustost auoir recours à la raison qu'aux experiences: car il n'arriue pas tant de dissentions entre ceux qui font abstraction de tout ce qui est corporel, & qui cherchent vn principe épuré de tout mélange, qu'entre les Practiciens qui sont aueugles en leur art, & n'ont pas tant d'asseurance que de routine, qui tombe quelquesfois par hazard en quelque bon rencontre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut donc ſuiure la raiſon qui ſemble nous dicter qu'il eſt plus agreable de chanter en montant qu'en baiſſant, dautant que l'on va comme de la mort à la vie, & du neant à l'eſtre, puis que la voix aiguë a plus de mouuement, & que ſon aigu eſtant produit par des battemens d'air qui ſont plus frequens, & qui ſe ſuiuent de plus pres, approche plus du continu, dont l'eſtre & la conſiſtence eſt plus ferme & plus vniforme que n'eſt celle du ſon graue, dont les parties ſont plus ſeparees, & par conſequent plus proches de leur ruine & de leur neant, que tous les eſtres fuyent de toute leur force. Et nous experimentons que les Deſſus des Concerts, tant aux voix qu'aux Inſtrumens, réueillent bien dauantage l'attention, & ſont beaucoup plus agreables, comme approchans de plus pres du ciel & de la vie, que les Baſſes: or nous prenons plus de plaiſir à nous approcher de ce qui eſt plus parfait & plus remply de vie, que de ce qui eſt plus imparfait & plus pres de la mort: De là vient que l'on aime & que l'on careſſe plus les enfans que les vieillards, qui ſont ſemblables aux ſons grands & peſans, & à l'hyuer, comme les enfans au printemps ou à l'eſté, & à la chaleur ou au feu. Les voix baſſes ſont ſemblables aux tenebres, qui ne ſont recherchees que par les hiboux & les lutins; mais les voix hautes ſont ſemblables à la lumiere & au iour, qui ſeruent d'ornement à la Nature, comme les ſons aigus à la Muſique, qui perd tout ſon charme quand elle n'a pas de bons Deſſus; les voix baſſes ne ſeruans quaſi d'autre choſe que pour faire apperceuoir les aiguës, & pour les faire entrer dans l'oreille & dans l'eſprit auec plus de diuerſité & de plaiſir.

Voila à mon aduis vne partie de ce que l'on peut s'imaginer pour la preuue de l'vne ou de l'autre partie de ceſte difficulté, qui ſe doit ce me ſemble reſoudre en la maniere qui ſuit; ſans neantmoins que ie vueille preiudicier à ceux qui produiront de meilleures raiſons pour l'vn ou l'autre party, ce que ie deſire que l'on entende de toutes les autres difficultez, dont la ſolution ne conſiſte pas en de veritables demonſtrations, mais ſeulement en des coniectures ou raiſons probables, qui ſont ſujettes à eſtre contrariees & combattuës.

L'on peut donc aller du graue à l'aigu, ou de l'aigu au graue en deux manieres, à ſçauoir par degrez conjoints, ou par degrez diſ-joints & ſeparez: C'eſt pourquoy il faut voir quel eſt le plus facile, ou le plus difficile; & parce que l'Octaue contient deux ſons ſeparez, que l'on ne peut chanter qu'en ſautant de l'vn à l'autre, nous commencerons par ceſte Conſonance.

Ie dy donc premierement qu'il eſt plus facile de monter à l'Octaue que d'y deſcendre, dautant qu'il eſt plus facile de diuiſer vne choſe en deux parties, qu'il n'eſt de luy adioûter autant, ou de la redoubler: Par exemple, il eſt plus facile de diuiſer



la ligne A B en deux parties par le milieu, que de luy adioûter la ligne égale B C: car l'on voit les deux extremitez de la ligne A B que l'on veut diuiſer en deux; mais on ne voit que l'vne des extremitez de la ligne égale qu'il faut allonger, à ſçauoir B, & l'œil & la main s'occupent tellement à tracer la ligne B C, que l'on ne ſe ſouuient quaſi plus des deux extremitez A B, ny par conſequent de la longueur de la ligne A B.

Il arriue la meſme choſe quand on monte à l'Octaue, dautant qu'il eſt plus facile de diuiſer l'air de la bouche en deux parties, que de luy en adioûter autant, parce que nous auons déja ce que nous diuiſons, mais nous n'auons pas ce qu'il faut adioûter. Or il eſt plus facile de diſpoſer & d'ordonner de ce que nous auons, & de ce qui nous eſt preſent, que de ce que nous n'auons pas, & de ce qui eſt abſent.

Mais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais pour entendre cecy plus clairement, il faut se souuenir que la voix aiguë est semblable à la chanterelle d'vn Luth, ou à la chorde la plus deliee & plus courte, & la voix graue à la plus grosse, ou plus longue : car le larynx, & la glotte sont plus larges & plus ouuerts aux sons graues qu'aux sons aigus, & parce que les aigus se font par la diuision ou diminution des graues, il s'ensuit qu'il est plus facile de monter à l'aigu, que de descendre au graue, ce que l'on peut appliquer aux autres sons, ausquels on monte, comme nous auons fait à l'Octaue ; voyez Aristote dans le probleme 13.

Quant aux degrez conjoints, il y en a qui maintiennent qu'il est plus facile de descendre que de monter, suiuant la remarque d'Aristote au 33. probl. de la 19. section, d'autant qu'il semble que le son aigu est le commencement du graue, & que le son moyen, que les Grecs appellent *Mese*, est le conducteur & comme le Prince du Tetrachorde ἡγεμὼν ἐξ ὑπάτη τῶν τετραχόρδου : car le son graue est le plus genereux, & le plus sonore βαρὺ γενναιότερον, καὶ εὐφωνότερον. Mais cette difficulté sera expliquée dans la proposition dans laquelle nous verrons si le son graue est plus excellent & plus agreable que l'aigu. Il faut neantmoins remarquer qu'Aristote enseigne le contraire au 47. probleme, où il dit que la voix degenere, & finit souuent à l'aigu en montant plus haut qu'elle ne doit, parce que l'aigu est plus facile à chanter : quoy qu'il tienne le contraire au 37. probleme, où il enseigne qu'il est difficile de chanter les voix aigues à raison de la grande contention & de la violence qu'il y faut apporter, ne se souuenant pas qu'il auoit dit dans l'vnzieſme, que la voix paroist plus aiguë à la fin qu'au commencement, parce qu'elle est moindre & plus foible ; or il est plus aisé de faire vne moindre chose qu'vne plus grande, d'autant qu'il faut moins de force pour celle-là que pour celle-cy, comme il faut moins de temps pour faire peu de chemin que pour en faire beaucoup. Ce qu'il confirme au probleme 6, & 20 de l'vnzieſme section, & au 13, 14, 15, 16, & plusieurs autres, dans lesquels il rapporte la cause des voix aiguës à la foiblesse & à l'infirmité de ceux qui parlent, ou qui chantent, comme nous auons veu dans la 17. proposition.

Mais il suffit de remarquer qu'Aristote n'est pas trop constant en ceste matiere, & qu'il y en a plusieurs autres qui tiennent qu'il est plus facile de chanter en descendant qu'en montant, par exemple, qu'il est plus facile de chanter *la, sol, fa, mi re*, que *re, mi, fa, sol, la*, d'autant que le *la* fait trois tremblemens pendant que le *re* en fait deux ; de là vient que l'vn des tremblemens de *la* ne s'accorde pas auec les tremblemens du *re*, car le deuxieſme tremblement de *la*, ne s'vnit point auec aucune partie des tremblements de *re*. Mais le *re* n'a nul tremblement qui ne s'vnisse à quelqu'vn des precedens tremblemens du *la* : d'abondant les tremblements du *re* s'vnissent touſiours au second coup, mais ceux du *la* ne s'vnissent qu'au troisieſme coup en meſme temps, & l'vn de ces tremblements de trois en trois coups demeure comme separé sans s'vnir auec aucune partie des tremblemẽs du *re*, de sorte que la chorde ou la voix *la* fait du moins trois cens tremblemens en chaque moment de temps qui ne s'vnissent point.

Semblablement, qu'il est plus agreable de chanter *fa, mi, re*, que *re, mi, fa*, d'autant que *fa* a quatre tremblemens qui ne s'vnissent auec nul des tremblemens de *re*, mais *re* n'a que trois tremblemens qui ne s'vnissent point aux tremblemens de *la* ; or il est plus agreable de finir par les sons qui s'approchent le plus de l'vnité, comme sont les plus graues, c'est pourquoy la cadence finale des chansons se fait presque touſiours en descendant ; mais parce que l'on peut se seruir de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

raiſon que i'ay apportée pour l'Octaue, & que l'on peut dire qu'il eſt plus aiſé de diminuer la glotte qui fait le ſon graue, pour en faire vn plus aigu, tant aux degrez conjoints qu'aux ſeparez, par exemple, qu'il eſt plus facile de diminuer l'ouuerture de la glotte, & l'air d'vne neufieſme ou dixieſme partie pour monter de l'*vt* au *re*, ou du *re* au *mi*, qu'il n'eſt d'adioûter vne ſemblable partie d'ouuerture ou d'air pour deſcendre de *mi* à *re*, ou de *re* à *vt*: il faut conclure qu'il eſt plus facile de monter que de deſcendre, tant par degrez que par interualles, & que la raiſon qui ſe tire du tremblement du *la*, qui ne ſe rencontre auec nul tremblement du *re*, n'eſt pas bonne, dautant que le *la* eſt finy quand on prononce *re*; c'eſt pourquoy il n'importe pas que l'vn des tremblemens n'ait point de rapport aux autres, puis que ledit tremblement eſt finy quand les autres commencent.

Mais il faut reſpondre aux raiſons du party contraire, & dire en premier lieu que chacun fuit le neant, & tout ce qui en approche, tant qu'il peut: or cette fuite vient du meſme principe qui nous fait rechercher ce qui aide à nous maintenir, & à nous conſeruer dans noſtre eſtre. Car encore que les ſons graues ſoient plus ſimples en leurs mouuemens, neantmoins puis qu'ils ſont plus grands, ils requierent vne plus grande force, à raiſon de la plus grande quantité d'air qu'il faut pouſſer, comme l'on experimente quand on veut faire ſonner les gros tuyaux des Orgues: car le poulmon ne peut fournir la quantité du vent qui eſt neceſſaire pour les faire parler; & quand on chante la Baſſe l'on ne peut continuer la voix auſſi long-temps comme quand on chante plus haut, c'eſt pourquoy l'on eſt plus ſouuent contraint de reprendre haleine: & le ſon graue de l'Octaue contient deux fois l'aigu, & eſt comparé à l'angle obtus au probleme huictieſme, comme le ſon aigu à l'angle aigu.

Or encore qu'il ſoit ce ſemble plus naturel d'aller en bas, & que les voix s'abbaiſſent d'elles-meſmes quand on chante long-temps, il ne s'enſuit pas qu'il ſoit plus agreable, ny meſme plus facile de deſcendre que de monter, dautant que ceſte inclination naturelle d'aller en bas eſt vne imperfection qui nous rameine vers le neant; & quant à la facilité, l'experience enſeigne qu'il eſt plus facile de chanter en montant qu'en deſcendant, particulierement quand on vſe de paſſages, ou de fredons. A quoy il faut adioûter que comme la Nature, & meſme les Arts & les ſciences commencent par les choſes les plus ſimples & les plus faciles, que l'on doit auſſi commencer par les voix baſſes pluſtoſt que par les aiguës, puis qu'elles ſont les plus ſimples & les plus faciles, ſuiuant l'opinion des autres: & quand on rabaiſſe en chantant long-temps, cela vient de quelques voix qui ne ſe peuuent conformer au ton qu'elles ont pris, lequel eſt trop haut pour elles; c'eſt pourquoy elles deſcendent touſiours iuſques à ce qu'elles ayent rencontré leur ton naturel; de ſorte qu'elles emportent tellement les autres, qu'elles les contraignent de deſcendre.

Finalement la raiſon que l'on prend de ce que les tons graues ſont plus agreables que les aigus, ſuppoſe ce qui n'eſt pas encore determiné, dont il faudra faire vn diſcours particulier. Cependant nous pouuons reſpondre que pluſieurs maintiennent que les ſons aigus ſont plus agreables que les graues, & qu'ils reçoiuent plus de plaiſir à oüir chanter le Deſſus que la Baſſe, ou les autres parties.

PROP. XVIII.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVIII.

A sçauoir s'il est plus facile de chanter par degrez conioints, que par degrez separez, ou disioints.

Ceste difficulté merite d'estre éclaircie, encore qu'il semble qu'elle se peut decider par le commun aduis des Practiciens, qui tiennent qu'il est plus facile de chanter par degrez conjoints, que par degrez disioints, sans en excepter les Consonances: Neantmoins si l'on se souuient quand on chante par degrez conjoints, qu'il est plus difficile que l'imagination diminuë ou adioûte les mouuemens necessaires pour faire les tons & les demi-tons, que quand on chante par degrez disjoints consonans, il sera difficile de suiure leur aduis, & l'experience qui leur fauorise ce semble auec la raison: car il est plus difficile, par exemple, de prendre la huict ou la neufiesme partie d'vn tout, & de l'augmenter ou diminuer d'vne huict ou neufiesme partie, que de l'augmenter ou diminuer de la moitié, puis que la moitié est plus facile à trouuer, & que le tout se diuise plus ayſément en deux ou trois parties, qu'en huict ou neuf. Or quand on chante par degrez conjoints, par exemple *vt re mi*, & *vt* a huict parties, c'est à dire s'il respond à huict tremblemens de chorde, *re* en aura neuf, & *mi* dix, donc il faut augmenter *vt* d'vne huictiesme partie pour faire *re*, & *re* d'vne neufiesme partie pour faire *mi*; & si l'on monte de *mi* à *fa*, il faut augmenter *mi* d'vne quinziesme partie de *mi* pour faire *fa*.

Mais pour monter à l'Octaue, il faut augmenter le son graue de moitié, & si l'on veut descendre d'vne Octaue, il faut diminuer le son de moitié. Semblablement si l'on veut monter à la Douziesme, il faut tripler le son, & que l'imagination retienne les deux tiers. Il semble que ceste difficulté se puisse resoudre en deux façons, dont l'vne est que l'Octaue contenant l'eschelle de Musique, qu'il est plus facile de monter iusques au haut par degrez, qu'en sautant & en passant sans degrez, car il y a moins d'espace de *vt* a *re*, que de l'vn des sons de l'Octaue, ou des autres Consonances à l'autre: & l'autre, que l'on peut dire que la longue accoustumance & le grand exercice que l'on a pour chanter par degrez conjoints, les a rendus plus faciles & plus naturels que les Consonances; car quant aux plus grandes Dissonances, elles sont plus difficiles à chanter, tant à cause de l'éloignement qui est entre leurs sons, que de la difficulté qu'ont lesdits sons auant que de s'vnir. Et puis il y a moins de peine à ouurir la glotte par degrez conjoints que par interualles, dautant qu'il y a moindre difference entre ces ouuertures; par exemple, il faut seulement ouurir ou fermer la glotte plus ou moins d'vne huict ou neufiesme partie en chantant *vt re*, ou *re vt*; mais quand on fait l'Octaue, il faut l'ouurir ou la fermer deux fois autant qu'auparauant. Finalement tout passage qui se fait d'vne extremité à l'autre sans milieu, est plus difficile que celuy qui se fait en passant par le milieu.

PROPOSITION XIX.

A sçauoir si l'on peut connoistre asseurément quel est le graue ou l'aigu du son que l'on oit.

Ceste difficulté est si grande, que plusieurs Musiciens se trompent souuent en iugeant des sons, car ils croyent & iugent que le son qu'ils oyent est plus bas

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou plus haut d'vne Octaue qu'il n'eſt. Ce qui arriue particulierement aux ſons des chordes, des Orgues, ou des petits enfans, qui font ſouuent l'Octaue en haut ou en bas auec le ſon, lequel nous penſions eſtre à l'Vniſſon deſdites voix ou des ſons.

Or l'vn des moyens pour le connoiſtre dépend d'vne autre voix, ou d'vn autre ſon, qu'il faut mettre à la Quinte, ou à la Quarte du ſon, ou de la voix, dont l'on doute; car ſi l'on penſe faire la Quinte en bas, & neantmoins que le ſon ſoit plus bas d'vne Octaue que l'on ne l'auoit imaginé, le ſon que l'on penſoit eſtre à la quinte ſe trouuera à la quarte; au contraire ſi l'on penſe faire la quarte, l'on fera la Quinte; & parce que la quarte eſt plus dure & plus rude que la Quinte, elle pourra facilement eſtre diſcernee; & ſi le ſon eſtoit plus bas d'vne Quinzieſme que l'on ne s'imagine, on feroit l'Vnzieſme au lieu de la Douzieſme: ce qui ſe peut expliquer par nombres en ceſte maniere; ſi le ſon eſt 3 au lieu de 6 que l'on s'imagine, il faudra toucher 4 pour faire la Quinte auec 6, & parce que l'on a pris 6 pour 3, l'on fera la Quarte, & non la Quinte; par où l'on peut entendre le reſte du diſcours.

L'autre maniere dépend des chordes; car ſi nous croyons par exemple faire la Douzieſme, & neantmoins que nous faſſions l'Vnzieſme, c'eſt à dire, ſi le ſon eſt plus bas d'vne Quinzieſme que nous ne l'imaginons, quand nous toucherons la chorde qui nous trompe, elle ne fera pas trembler l'autre chorde ſi ſenſiblement, comme elle feroit ſi elle faiſoit la Douzieſme, & non l'Vnzieſme: il faut dire la meſme choſe à proportion de la Quinte & de la Quarte: I'ay dit *à proportion*, car la chorde qui fait la Douzieſme eſtant touchee, fait trembler plus fort la chorde qui eſt à la Douzieſme, que celle qui eſt à la Quinte, comme i'ay prouué ailleurs.

Ie laiſſe la troiſieſme maniere qui eſt la plus ſubtile, parce qu'il eſt aiſé de l'entendre par le diſcours que i'ay fait du nombre des tremblemens de chaque chorde dans le liure de l'Epinette.

PROPOSITION XX.

L'on peut apprendre à bien parler & à bien prononcer par le moyen de la Muſique.

Puis que la parole conſiſte à battre l'air, & que l'on parle bien lors que l'on accentuë, & que l'on prononce les dictions comme il faut, il n'eſt pas mal-aiſé de comprendre comme la Muſique peut ſeruir à bien parler, car elle traicte des accents, & nous ferons voir dans la 47 Propoſition, que le Muſicien parfait peut inuenter la meilleure langue de toutes les poſſibles, & qu'il la peut faire parler en perfection. Or ſi l'on conſidere que c'eſt que de bien parler, l'on trouuera que ce n'eſt autre choſe que de prononcer diſtinctement, & de faire les ſyllabes longues, ou brefues, ſuiuãt leur nature, ou l'impoſition de ceux qui ont inuenté les dictions & qui en ont preſcrit la prononciation & l'vſage: à quoy il faut adioûter les accents, car encore que l'on prononce tres-diſtinctement, & que l'on garde la meſure des ſyllabes, il arriue ſouuent que le diſcours eſt deſ-agreable à raiſon du mauuais accent que l'on luy donne: De là vient que les Pariſiens reprennent les accents des Gaſcons, des Normans, des Prouençaux, & de ceux des autres Prouinces, & que l'on dit de certains Predicateurs qu'ils ont l'accent de leur païs, quoy qu'il ſoit difficile

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ficile de demonſtrer que ces accents ſoient deſ-agreables, & quel eſt le plus agreable ou deſ-agreable de pluſieurs ſortes d'accents propoſez, car chaque Prouince peut maintenir que ſa maniere de parler & d'accentuer le diſcours eſt auſſi bonne que celle des autres, quoy que la raiſon ſemble dicter que le diſcours de la Cour eſt le meilleur, à raiſon des eſprits épurez & rafinez qui s'y treuuent, & qui en vſent; ſi ce n'eſt que l'on die que le meilleur diſcours, & la plus excellente maniere de parler ſe rencontre parmy les doctes, & dans le barreau, afin que ceux qui ont des penſees & des ſpeculations plus fortes, plus ſolides, & plus éleuees, ayent auſſi de meilleures dictions, & de meilleurs accents pour les exprimer.

Mais il faut reſeruer ceſte difficulté pour vn autre lieu, car il ſuffit maintenant de monſtrer que la Muſique peut apprendre à bien parler, & à corriger les mauuais accents que l'on a, pourueu que l'on demeure d'accord de la meilleure maniere de parler, car l'on peut auſſi aiſément apprendre à parler comme les Normans, ou les Prouençaux, par le moyen de la Muſique, que comme ceux de Blois, d'Orleans, & de Paris; ce que ie prouue en ceſte maniere. Ce qui eſt deſ-agreable dans la parole, ou dans le diſcours, ne peut venir de nulle autre cauſe que des ſyllabes que l'on fait trop longues, ou trop courtes, & trop graues ou trop aiguës; comme l'on experimente en ceux qui traiſnent trop quelques parties de certaines dictions, ou qui ſe precipitent en prononçant; or la Muſique qui traite de la valeur des notes, & de toutes ſortes de temps, enſeigne quant & quant le temps qu'il faut employer ſur chaque ſyllabe, & conſequemment quelle proportion doit garder le temps de chaque ſyllabe, donnee auec le temps de toutes les autres.

Elle monſtre auſſi combien il faut éleuer chaque ſyllabe, & combien la derniere, ſur laquelle l'accent ſe fait ordinaiaement, doit eſtre plus aiguë ou plus graue que la premiere; de ſorte qu'il n'y a rien de conſiderable dans les dictions qui ne ſoit ſujet aux regles, & à la ſcience de la Muſique, comme il eſt aiſé à conclure de tout ce qui a eſté dit dans les liures precedens. Et ſi l'on rencontre pluſieurs Muſiciens qui parlent mal, ou qui ayent de mauuais accents, ils ſe peuuent corriger, puiſqu'ils connoiſſent comme il y faut proceder. Mais nous parlerons encore de ceſte matiere dans le diſcours du profit que les Orateurs & les Predicateurs peuuent tirer de la Muſique.

PROPOSITION XXI.

Expliquer comme la voix peut eſtre augmentee & affoiblie.

Nous auons monſtré dans la 16. Propoſition comme la voix eſt renduë plus graue & plus aiguë; il faut voir en celle-cy les manieres qui la rendent plus forte ou plus foible, dont la premiere conſiſte à pouſſer plus ou moins d'air; car l'experience enſeigne que le ſon eſt dautant plus grand & plus fort que la quantité d'air que l'on frappe eſt plus grande: par exemple, lors que l'on touche les chordes du Luth, ou d'vn autre inſtrument auec plus de force, elles ſonnent plus fort, à raiſon qu'elles battent & fendent vne plus grande quantité d'air, ce qui arriue ſemblablement aux languettes des anches & du larynx; car lors que l'on parle plus fort, l'on pouſſe plus d'air, lequel ſort auec plus de violence, cõme fait l'eau par vn canal, lors qu'elle eſt plus chargee ou plus preſſee; car encore que l'ouuerture du canal ſemble touſiours eſtre remplie, neantmoins il eſt plus plein lors que l'eau ſort d'vne plus grande violence. Mais il y a d'autres manieres de renforcer la voix qui dépendent des corps exterieurs, comme l'on experimente aux chordes que l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

touche dans l'air qui eſt libre, lors qu'elles ne ſont pas attachees ſur vn inſtrument, & qu'il n'y a nul corps qui en cõſerue le ſon, qui paroiſt fort foible & petit en comparaiſon de ce qu'il eſt, quand on entend la meſme chorde ſur vn corps concaue, comme ſur le Luth, & ſur les autres inſtrumens à chorde. D'où l'on peut conclure que tous les lieux qui ſont creux & concaues renforcent la voix, dautant qu'ils conſeruent plus long-temps le mouuement de l'air, ou qu'ils ſont cauſe qu'vne plus grande quantité d'air ſe meut & tremble plus long-temps: Et puis que les contraires viennent des cauſes contraires, il faut aduoüer que la voix eſt d'autant plus foible, que le lieu où elle ſe fait eſt moins concaue, & plus ſolide: de là vient que la table des Luths reſonne mieux quand elle eſt plus mince & plus deliee, & que les ſons deuiennent plus ſourds lors qu'elle eſt plus épaiſſe: & conſequemment que les tables d'or, d'argent, d'yuoire, de büis, ou d'autre bois ſolide & maſſif, ne ſont pas ſi bonnes que celles de cedre, de ſapin, ou des autres bois qui ſont plus legers, plus poreux, & plus rares; ce qui leur donne vne certaine eſpece de concauité, & vn tremblement qui apporte de la grace & de la force aux ſons. Et ſi nous n'auions point de palais, & que le ſon ſe fiſt ſimplement par la languette ſans eſtre retenu & conſerué dans la bouche, il paroiſtroit beaucoup moindre & plus foible. Quant aux autres manieres de renforcer la voix, qui dependent de la reflexion qui ſe fait par le moyen des corps formez & figurez en ouale, en parabole, ou en hyperbole, nous en parlerons apres.

Il y a encore vne autre maniere qui ſert à renforcer la voix, à ſçauoir la continuation des corps qui ſeruent à faire le ſon, ou qui le conſeruent dans vn long eſpace, comme l'on experimente aux poûtres, au bout deſquelles on oit les moindres coups dont on les frappe à l'autre bout, & aux voûtes & arcades des ponts, qui portent la voix & les autres bruits par toute l'arcade, beaucoup plus loin qu'ils n'iroient ſans ceſte aide. Ie laiſſe mille autres manieres dont on peut aider la voix, parce qu'elles peuuent eſtre rapportees aux precedentes, ou qu'il en faudra traiter dans vn autre lieu.

COROLLAIRE.

L'on peut conſiderer pluſieurs choſes ſur ce ſujet, particulierement que Dieu ne nous a pas donné deux ou pluſieurs ouuertures du larynx, ou pluſieurs arteres pour faire deux ou pluſieurs ſons en meſme temps, parce qu'ils nous euſſent eſté inutiles, & que l'vn euſt peu empeſcher l'autre; & puis l'harmonie de deux ou pluſieurs parties qu'vn meſme homme euſt peu faire, ne luy eſt pas neceſſaire; & Dieu a voulu que ce plaiſir dépendiſt des autres, afin que l'harmonie des voix inuitaſt les hommes à l'harmonie des mœurs, & à vne amitié reciproque, qui eſt repreſentee par les Conſonances. Il ne nous a pas auſſi donné la voix ſi forte qu'elle puiſſe eſtre oüye par tout le monde, afin que chacun ait des lieux dans l'air où il puiſſe exercer ſa voix ſans qu'elle ſoit empeſchee par d'autres bruits, dont l'air ſeroit touſiours meu ſi les voix penetroient toute ſon eſtenduë. Ie laiſſe mille autres conſiderations qui peuuent ſeruir de ſujet pour admirer la ſageſſe du Souuerain ouurier.

PROP. XXII.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXII.

Determiner si vn seul homme peut chanter deux ou trois parties differentes en mesme temps, & s'il peut monter ou descendre plus haut par quelque sorte d'artifice qu'il ne fait naturellement.

Encore qu'il semble qu'vn mesme homme ne puisse chanter deux parties differentes en mesme temps, à raison qu'vne seule partie occupe tellement la bouche, la gorge, & les autres organes de la voix, qu'il ne peut rien prononcer que ce qu'il chante; neantmoins l'experience enseigne que l'on peut chanter vne partie auec la gorge, & vne autre en sifflant, comme fait le fils de la Pierre d'Auignon, lequel on estime pour ce sujet l'vn des plus rares hommes du monde: mais l'on n'a point encore veu d'homme qui profere deux dictions, ou qui chante deux notes en mesme temps, en prononçant quelque syllabe, par exemple VT & RE; car ceux qui parlent du gosier ou du fonds de la bouche pour faire croire qu'ils sont éloignez, ou pour imiter l'echo, ne peuuent proferer d'autres paroles en mesme temps, parce que la langue, & les autres organes de la parole ne peuuent auoir deux mouuemens en mesme temps.

Quant au sifflet, il dépend de la seule pression des levres moindre ou plus grande, laquelle n'empesche pas que la gorge & la langue ne se meuuent, comme il est aisé d'experimenter à toute heure; car il y en a peu qui ne puissent siffler en chantant, pourueu qu'ils ne soient pas obligez à proferer les paroles, quoy que cela se puisse aisément acquerir par vn long exercice.

Or puis que le sifflet des levres n'est pas obligé au graue & à l'aigu de la voix, ou des syllabes que l'on prononce, il ne faut pas s'estonner de ce qu'il fait le Dessus, parce que l'aigu de ses sons est determiné par l'ouuerture, ou par la pression des levres, & par la multitude differente des battemens de l'air qui se font par le rencontre des levres. I'ay remarqué que l'on siffle plus aisément à l'Octaue, & à la Douziesme de la voix, ou de la parole que l'on prononce, que l'on ne fait à d'autres intervalles, mais chacun peut faire des experiences particulieres sur ce sujet. A quoy i'adiouste que l'on peut encore faire vne troisiesme partie auec le vent du nez par le moyen d'vne fluste, ou plusieurs parties, si l'on pousse le vent du nez en plusieurs flustes en mesme temps: mais outre qu'il est tres-difficile de s'accoustumer à faire ces parties, elles sont beaucoup moins agreables que quand chaque homme chante la sienne.

L'autre partie de la Proposition semble plus mal-aisee à resoudre, car encore que l'experience nous face voir que la Fueille monte plus haut de 8 ou 10 tons qu'à l'ordinaire, par le moyen d'vne fueille de lierre qu'il met sur sa langue, & qui luy sert comme d'vn flageollet, ou d'vn autre instrument, dont le son est tres-aigu, neantmoins nous n'auons point trouué de semblable industrie pour descendre plus bas de 8 ou 10 tons au dessous du ton le plus creux de la voix naturelle. Et lors que l'on monte par le moyen de ceste fueille, on ne peut prononcer les paroles, car elle fait seulement que les mouuemens & les battemens de l'air ou du vent que l'on pousse du poulmon sont d'autant plus frequens que les tons ausquels on monte sont plus aigus: de sorte qu'il faudroit allentir les mouuemens, & faire vne moindre multitude de battemens dans l'air pour descendre plus bas que le ton naturel de la voix, comme il arriue lors que l'on vse du Serpent, ou de quelqu'autre Basse d'instrument à vent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXIII.

Determiner comme il faut bastir les sales, ou les galeries, pour ouyr distinctement à l'vne des extremitez tout ce qu'on dit à l'autre, encore qu'elles soient tres-longues, & que les voix soient tres-foibles & tres-petites, où l'on voit les proportions qu'il y a du cercle à l'Ellipse, dont les mesures sont rapportees.

Cette Proposition contient l'vn des plus beaux secrets des Mechaniques, & de la Catoptrique, qui nous conduira à ce qu'il faut icy determiner des sons, & des voix. Ie dy donc qu'il faut que la voûte de la sale ou de la galerie soit faite en ouale, c'est à dire quelle ait la figure d'vne *Ellipse*, d'autant que les sons qui vont frapper la voûte Elliptique, quand celuy qui parle est dans vn certain lieu donné, se reflechissent tous à l'autre extremité, au poinct qui est oppose en droite ligne au lieu precedent: on appelle ces deux poincts, ou ces deux lieux les deux *focus* de *l'Ellipse*, dont i'ay desia expliqué quelques proprietez dans vn autre lieu.

Mais la principale qui sert à ce propos, consiste en ce que tous les rayons qui partent de l'vn des *focus*, & qui tombent sur la surface de l'Ellipse sont reflechis à l'autre *focus*, qui ressemble au *focus* de la parabole, en ce que l'vn & l'autre rassemble tous les rayons dans vn mesme poinct, quoy que cecy se fasse en differentes manieres, dautant qu'il faut que les rayons qui tombent sur la parabole soient paralleles à son axe, ce qui n'est pas requis aux rayons qui tombent sur l'*Ellipse*, car il suffit qu'ils viennent de l'vn de ses *focus*.

Or la figure qui suit fera entendre ce discours, & monstrera comme il faut mesurer toutes sortes d'Ellipses, dont ie mets icy les proportions demonstrees par Archimede.

1 Tout cercle est à l'Ellipse, comme le quarré du diametre du cercle est au rectangle fait des diametres de l'Ellipse.

2 Par la 5 & 6 des conoides, & des spheroides, tout cercle ayant son diametre égal au plus grand diametre de l'Ellipse, est à l'Ellipse comme le quarré fait du plus grand diametre de l'Ellipse au rectangle fait des deux diametres.

3 Or comme le quarré du plus grand diametre est au rectangle fait des deux diametres, ainsi le plus grand diametre est au plus petit; & comme le quarré du moindre est au rectangle compris sous les deux, ainsi le moindre est au plus grand.

4 Donc comme le mineur est au majeur, ainsi le cercle fait du plus grand diametre est à l'Ellipse.

5 Et comme le moindre est au plus grand, ainsi le cercle fait du moindre diametre est à l'Ellipse.

6 Donc si l'on connoist l'aire du cercle, on connoistra l'aire de l'Ellipse, & au contraire.

Or ie veux encore donner la maniere dont il se faut seruir pour trouuer la solidité du spheroide, que quelques-vns appellent improprement *la solidité de l'Ellipse*, ce que ie feray dans le discours qui suit.

PROPOSITION XXIV.

Comme il faut mesurer l'Ellipse, ou l'ouale, dont le grand diametre est égal au semi-diametre du firmament, & toute autre Ellipse proposee.

I'ay monstré dans le discours precedent comme il faut treuuer l'aire, ou la capacité

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

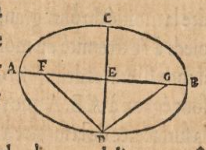
pacité de l'Ellipse; ce que l'on peut encore faire par les nombres, car ayant trouué les aires des deux cercles, qui ont le plus grand, & le moindre diametre de l'Ellipse pour leurs diametres, si l'on multiplie l'aire de l'vn par l'aire de l'autre, & qu'on tire la racine quarrée du produit, la racine trouuée sera l'aire de l'Ellipse; & si l'on tire la racine quarrée de cette racine, l'on aura le costé du quarré égal à l'Ellipse. Quant au circuit, on ne sçauroit le trouuer, non plus que celuy du cercle, de la Parabole, ou de l'Hyperbole, mais voyons comme il faut trouuer la solidité du spheroide.

Premierement le cone est le tiers du cylindre, lequel a mesme hauteur & mesme base, comme Euclide a demonstré dans le 12. liure prop. 10.

Or le cylindre est produit par le plan de la base circulaire, qui multiplie la hauteur du cylindre.

Donc ayant le moindre diametre du spheroide, l'on aura l'aire du cercle fait du mesme diametre; lequel estant multiplié par la moitié de la hauteur du plus grand diametre, donnera le cylindre, dont le tiers sera le cone, qui aura mesme hauteur que la moitié du spheroide, & mesme base.

Or la moitié du spheroide est double de ce cone, donc le spheroide entier est égal au quadruple du cone, par la 29 des conoides. Ce que ie demonstre par cette figure, dans laquelle A B & C D sont les diametres de l'Ellipse; or le cercle dont C D est le diametre, est à l'Ellipse, comme C D est à A B; & le cercle qui a A B pour diametre, est à l'Ellipse comme A B est à C D. Finalement le cone qui a pour sa base le cercle, dont C D est le diametre, & A E pour sa hauteur, est le quart du spheroide A B C D.



Ie veux maintenant faire le calcul de l'Ellipse, dont le plus grand diametre est égal au semidiametre du firmament, & le moindre est souzdouble. Soit donc le diametre A B de 14000 semidiametres terrestres, & C D de 7000; or ie suppose maintenant que la terre a 7200 lieuës dans son circuit, dont chacune a 15000 pieds de Roy: donc le semidiametre de la terre est de 1145 lieuës & $\frac{5}{11}$

La surface de cette Ellipse est de 101029090909090: dont le contenu solide est de 152748186008725898252 0 lieuës, qui valent 2291422770130888473780 0000 pieds de Roy.

Nous auons trouué iusques icy que l'aire du cercle fait du plus grand diametre de l'Ellipse, est à l'aire de l'Ellipse comme le plus grand diametre de l'Ellipse est au moindre; & que l'aire du cercle fait du moindre diametre de l'Ellipse, est à l'aire de l'Ellipse, comme le moindre diametre est au plus grand; par consequent si le plus grand diametre est double du moindre, comme il est dans l'Ellipse precedente, l'aire du cercle fait du plus grãd diametre, est double de l'aire de l'Ellipse.

A quoy i'ajoûte, que la moyenne proportionnelle entre les deux diametres de l'Ellipse, est le diametre du cercle égal à l'Ellipse, de sorte qu'il faut seulement trouuer le contenu de ce cercle pour sçauoir le contenu de l'aire Elliptique: mais il faut trouuer les points de l'Ellipse, qu'on appelle les *foyers*, ou *focus*, d'autant que la lumiere, & les sons se reflechissent de l'vn à l'autre, & font vn effet des plus admirables de toute la nature.

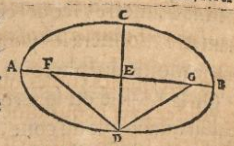
voyez la 31 page de l'Utilité de l'harmonie à la marge

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXV.

Determiner en quel lieu du plus grand diametre de l'Ellipſe ſe rencontrent les foyers, c'eſt à dire les poincts où les rayons de la lumiere & du ſon ſe reflechiſſent, quand ils viennent de l'vn ou l'autre deſdits foyers.

Cette propoſition contient le fruict & le principal effet de l'Ellipſe, qui ſert particulierement aux ſons; car ſi celuy qui parle, ou qui touche quelque inſtrument eſt au poinct G, le ſon qui ira de G à la ſuperficie B C A, ou B D A, ſe reflechira au poinct F, & le ſon qui ſe fera au poinct F ſe reflechira au poinct G; de ſorte que ſi le ſon ſuit la reflexion de la lumiere, & que l'Ellipſe ſoit parfaitement polie, il ſera auſſi clairement oüy de G en F, ou de F en G, comme ſi l'on eſtoit pres de celuy qui parle, encore que l'ouale fuſt auſſi longue comme le ſemidiametre du firmament. Mais parce que le ſon n'eſt autre choſe que le mouuement de l'air, qui diminuë peu à peu, nous ne deuons pas parler du ſon comme de la lumiere, dautant qu'elle n'eſt pas empeſchee & diminuee par la reſiſtance de l'air, comme le ſon.



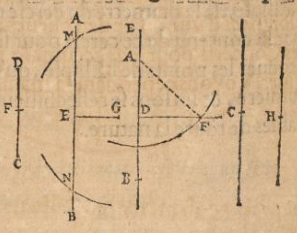
Or il eſt tres-facile de trouuer ces poincts, dautant qu'il faut ſeulement prendre la moitié du plus grand diametre A E auec le compas, & tranſporter l'vn des pieds à l'extremité du moindre diametre, & l'autre ſur le plus grand diametre, car il monſtrera les deux *foyers* d'vn coſté & d'autre, à ſçauoir F & G; car D F & D G ſont égaux à A E. A quoy i'adioûte, que toutes les lignes tirees de l'vn des *focus* à la ſurface, & de la ſurface à l'autre *focus*, ſont égales au grand diametre: par exemple, la ligne F D G eſt égale au diametre A B, & ainſi des autres.

La figure de ceſte Ellipſe monſtre quelle forme il faut donner à la ſale ou à la galerie, d'où l'on veut eſtre entendu de bien loin, encore qu'on parle bien bas, & que le ſon ſoit tres-petit & tres-foible; c'eſt pourquoy ie veux encore monſtrer dans la propoſition qui ſuit, comme il faut faire la voûte, quand on a les deux lieux, dont on veut ouyr toutes ſortes de ſons.

PROPOSITION XXVI.

Les deux focus de l'Ellipſe, & l'vn de ſes diametres eſtans donnez, trouuer l'autre diametre, & les deux diametres eſtans donnez, trouuer ſes deux focus.

Quand on a les deux focus de l'Ellipſe auec l'vn des diametres, il eſt facile de trouuer l'autre diametre, comme ie monſtre par cette figure, dans laquelle ie ſuppoſe que les deux focus ſoient A, B, & le plus grand diametre C; il faut couper A B au point D, & la ligne C par le milieu, & apres auoir tiré la ligne D A iuſques à E, il faut faire D E égal à la moitié de C; & ayant tiré D F perpendiculaire à B E, il faut d'eſcrire du centre A vn cercle, dont la moitié de C ſoit le ſemidiametre, qui couppe la ligne D F au poinct F, car D F ſera la moitié du moindre diametre de l'Ellipſe.



Or ſuppoſant que H ſoit le moindre diametre, il le faut couper en deux parties égales, afin que D F ſoit égal à la moitié de H, & puis il faut tirer la ligne F A, & prolonger

D A

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

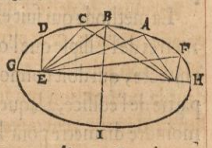
D A vers E iusques à ce qu'il soit égal à A F, qui sera la moitié du grand diametre, ce qu'il falloit trouuer.

Secondement on trouuera le mesme *focus* si l'on connoist les diametres; par exemple, quand les diametres A B & C D sont donnez, il faut diuiser A B en deux parties égales au poinct E, & C D au poinct F, & apres auoir descrit la perpendiculaire E G égale à la moitié de C D, il faut descrire vn cercle du centre G, dont E A soit le semidiametre qui couppe A B aux deux poincts M N, qui donnent les deux *foyers* de l'Ellipse.

PROPOSITION XXVII.

Comme les Architectes doiuent bastir les voûtes pour leur donner la figure & la forme de l'Ellipse, afin d'aider les sons, & de les porter plus loin par artifice qu'ils ne sont portez naturellement dans vn air libre, ou dans les edifices qui n'ont pas la figure de l'Ellipse, où l'on verra que les Artisans ne font pas la vraye oualle auec leur compas.

Encore que les choses qui sont belles & excellentes, & qui apportent de grandes vtilitez ayent coustume d'estre difficiles, neantmoins il est aysé de tracer toutes sortes d'Ellipses auec vn compas particulier, que l'on peut appeller compas Elliptique, ou auec deux filets, car puisque toutes les lignes que viennent des *focus* & qui vont frapper la surface concaue de l'Ellipse pour se reflechir à l'vn des *focus*, sont egales au grand diametre, si l'on attache vn filet à l'vn des *focus* & que l'on le meine tellemẽt par tous les poincts où il faut tracer le circuit de l'Ellipse, que son autre extremité touche touſiours à l'autre *focus*, l'Ellipse sera descrite, comme l'on void en cette figure, dans laquelle EC EB, & EA representent le mesme filet qui marque les points par où il faut d'escrire l'Ellipse.



D'où il appert que les Artisans ne font pas des ouales, ou des Ellipses auec leur compas, lequel d'escrit seulement deux portions de cercle pour les deux costez, & deux autres pour les deux bouts de leur ouale, car la vraye Ellipse n'est pas faite des parties d'vn ou de plusieurs cercles, mais d'autres parties qui luy sont propres & parculieres, & qui peuuent estre appellees Elliptiques.

Mais ie veux encore expliquer d'autres manieres de d'escrire l'Ellipse, que ie prends du 2. liure des Coniques de Monsieur Mydorge (que l'on peut appeller l'Appollonius François, puis qu'il a restitué la science des Sections coniques,) afin que les Architectes choisissent telle methode qu'il leur plaira.

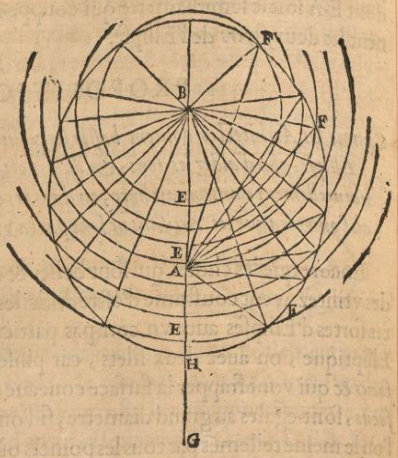
Or ie diray plusieurs autres choses de ces figures dans le traité de l'Echo, lequel enseignera comme les Architectes doiuent bastir des lieux propres pour entendre toutes les voix de ceux qui parleront dedans ou dehors, quoy qu'elles soient eloignees d'vne ou de deux lieuës: & quant & quant en quels lieux l'on doit placer les Concerts pour en receuoir le plus grand contentement que l'on puisse s'imaginer. Voyons cependant la maniere de décrire les Ellipses.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXVIII.

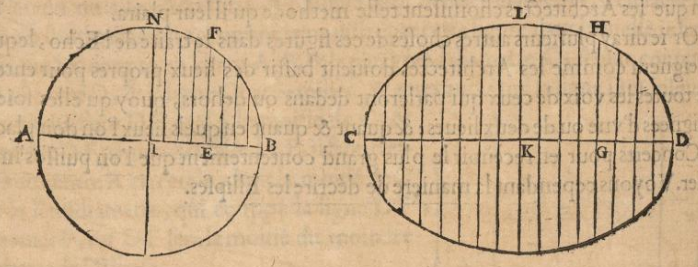
Expliquer d'autres manieres qui ſeruent à deſcrire l'Ellipſe.

La cinquieſme methode generale du ſecond liure des Coniques de Monſieur Mydorge eſt l'vne des plus aiſees; or il faut connoiſtre les deux *focus* A & B, & les deux ſommets, car la ligne qui joint les deux *focus* eſt le grand diametre qu'il faut tirer iuſques à G, afin de prendre H G égal à H A : puis il faut deſcrire des arcs de cercle du centre B de telle grandeur que l'on voudra, pourueu que le diametre du moindre ſoit plus grand qu'A H, & que celuy du plus grand ſoit moindre que B H, comme ſont les arcs ou les cercles qui ſe deſcriuent par l'ouuerture du compas B F; il faut encore deſcrire d'autres arcs du poinct G, dont chaque diametre ſoit égal aux diſtances de G à chaque cercle, & la pointe du compas qui touchera les arcs ſuſdits aux poincts F, monſtreront les endroits par leſquels il faut deſcrire l'Ellipſe, comme l'on void dans la figure.



La methode qui ſuit eſt encore plus facile; mais il faut connoiſtre les deux diametres de l'Ellipſe que l'on veut deſcrire; ce qui eſt entierement neceſſaire à l'Architecte, qui doit connoiſtre la largeur & la longueur de la voûte, ou de l'autre partie de l'edifice, à laquelle il veut donner la forme de l'Ellipſe. Or ſi l'on prend le moindre diametre pour le diametre d'vn cercle, les lignes perpendiculaires menees dudit diametre à la circonference, & tranſportees ſur le plus grand diametre monſtreront les points par leſquels il faut deſcrire l'Ellipſe.

Par exemple, ſi l'on veut faire vne ſale pour les Concerts, dont la longueur ait deux fois la largeur, ſi elle a cent pieds en largeur, elle en aura deux cens en lon-



geur: & pour ce ſujet il faut diuiſer le demi-diametre K D en autant de parties que l'on aura diuiſé le ſemi-diametre I B, & puis il faut tranſporter les perpendiculaires I N, & E F ſur les poincts de la diuiſion de K D, de ſorte qu'E F reſponde à G H, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

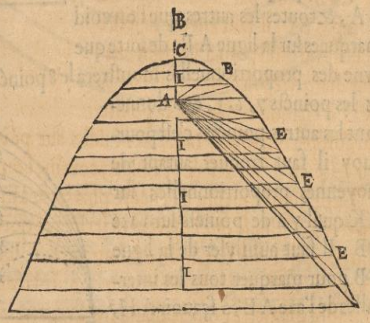
GH, & ainſi des autres ; car la ligne courbe décrite par les extremitez de ces lignes ſera l'Ellipſe que l'on cherche. Il n'eſt pas neceſſaire de décrire les lignes ſur le demidiametre CK, dautant qu'il ſuffit de tranſporter les poincts marquez ſur KD deſſus le ſemidiametre CK pour décrire l'autre coſté de l'Ellipſe. Or la raiſon de cette deſcription ſe prend de ce que AB eſt à BE, comme CD à DG, & que CG eſt à AE, comme CD à BA.

Mais parce qu'il peut arriuer que la commodité ne permettra pas que la voûte, le lambris, ou les murailles du lieu où l'on chante ſoit en forme d'ouale, & que celle de la parabole y peut eſtre plus propre, on la peut décrire en pluſieurs manieres, dont i'en expliqueray quelques-vnes dans la propoſition qui ſuit.

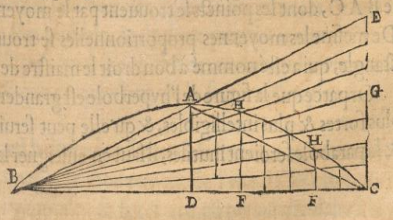
PROPOSITION XXIX.

Expliquer comme il faut décrire la parabole pour ramaſſer les voix en vn meſme lieu.

De toutes les manieres dont on peut décrire Geometriquement la ligne parabolique, i'en choiſis trois du ſecond liure des Coniques, dont la cinquieſme methode eſt commune aux autres Sections : or elle eſt tres-aiſée, à raiſon qu'il faut ſeulement ſuppoſer le lieu, par exemple A, où l'on veut amaſſer les voix (que l'on peut appeller le focus, comme nous auons fait dans l'Ellipſe, parce que les rayons du Soleil ſe reflechiſſent dãs ce lieu par le moyen d'vne glace de miroir parabolique qui bruſle tres-fort) & le ſommet C, puis il faut décrire CB égal à CA, & prolonger l'axe CA vers I tant que l'on voudra ; en apres il faut diuiſer CA ou AI en pluſieurs parties égales, & tirer des lignes qui ſoient perpendiculaires à CI ſur les poincts de chaque diuiſion, comme IE, &c. & cecy eſtant fait, les poincts où ces lignes qui ſeront coupees par les arcs décrits du foyer A, comme du centre commun, à l'ouuerture du compas priſe de l'interualle de B à chaque poinct marqué ſur l'axe CI, monſtreront les lieux par leſquels la parabole doit eſtre décrite, comme l'on void aux poincts E, par leſquels paſſent les arcs, dont le centre eſt A, & les rayons de BàI : Or plus on marquera de poincts ſur CI, & plus la parabole ſera iuſte.



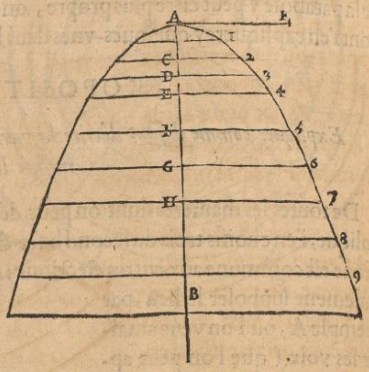
L'autre maniere ne ſuppoſe que le triangle BAC, autour duquel il la faut décrire, & pour ce ſujet il faut diuiſer la baſe de ce triangle en deux parties égales par AD, & décrire vne ligne parallele du poinct C, à ſçauoir CE, & ayant diuiſé DC en tant de parties égales que l'on voudra, il faut ſemblablement di-

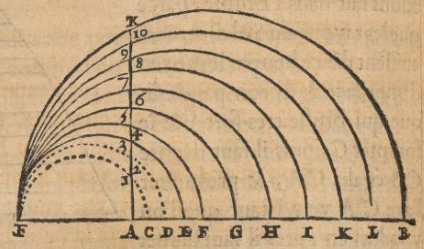


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

uiſer C E en autant de parties égales, & puis mener des lignes droictes du poinct B par A ſur tous les poincts marquez ſur C E, par exemple B G; & finalement décrire des perpendiculaires par les poincts marquez ſur D C, comme F H, car les lignes couperont les precedentes aux endroits par où il faut décrire la ligne parabolique, comme eſt le poinct H.

La troiſieſme maniere a beſoin des moyennes proportionnelles qui ſeruent à pluſieurs deſcriptions des trois lignes Coniques; or elle ſuppoſe la connoiſſance du diametre & du parametre. Il faut donc prendre dans le diametre A B tant de poincts que l'on voudra, par exemple C, dont il faut mener des lignes paralleles au parametre A F, comme C D, dont les quarez ſoient égaux au rectangle F A, A C: ce que l'on fera aiſément ſi l'on joint les lignes A F & A B en vne meſme ligne droite; car les demi-cercles décrits du poinct A, & de tous les autres qui ſont ſur la ligne F B, paſſant tous par le poinct F donneront la moyenne proportionnelle entre F A, & B A, & toutes les autres que l'on void marquees ſur la ligne A B; de ſorte que l'vne des proportionnelles monſtrera le 8 poinct par où la parabole doit paſſer; & les poincts 7, 6, 5, &c. donneront les autres poincts; c'eſt pourquoy il faut trouuer autant de moyennes proportionnelles ſur A K qu'il y a de poincts ſur l'axe A B: Il faut auſſi vſer de la ligne A B pour marquer tous les interualles de l'axe A B, à ſçauoir A H, A G, A F, &c. car ils font les rectangles ſuſdits auec le parametre F A; & l'on trouue toutes les moyennes proportionnelles ſur la perpendiculaire A K de meſme ordre qu'il les faut appliquer ſur l'axe A B, comme l'on void dans la figure. Et ſi l'on veut prolonger la parabole, il faut encore trouuer d'autres moyennes proportionnelles, afin d'auoir d'autres poincts, par exemple, le poinct 9, 10, & les autres iuſques à l'infiny.





COROLLAIRE.

Il faut remarquer que toutes les demonſtrations & les deſcriptions des lignes coniques dependent quaſi du triangle rectangle, comme l'on void dans la parabole B A C, dont les poincts ſe trouuent par le moyen du triangle B C E, & C F H. De meſme les moyennes proportionnelles ſe trouuent par le meſme triangle rectangle, qui a eſté nommé à bon droit le maiſtre de la Geometrie.

Or parce que la figure de l'hyperbole eſt grandement vtile pour rendre les voix plus fortes & plus intelligibles, & qu'elle peut ſeruir en pluſieurs lieux où l'Ellipſe & la parabole ſeroient inutiles, il faut en enſeigner la deſcription.

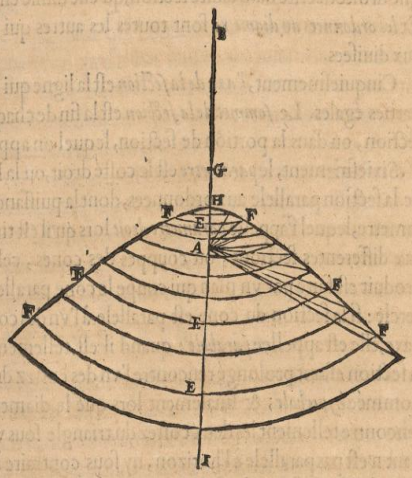
PROP. XXX.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXX.

Expliquer la maniere dont il faut décrire toutes sortes d'hyperboles pour renforcer la voix, & les Concerts.

Entre plusieurs manieres qui seruent pour décrire l'hyperbole, la cinquiesme generale du second liure est fort aisee, & se rapporte à la seconde methode de la proposition precedente; mais il faut connoistre le sommet & les deux focus de l'hyperbole; Soit donc le sommet H, le foyer A, & l'interualle H G égal à H A, & que H A soit prolongé vers I, afin de la diuiser en tant de parties que l'on voudra : cela estant fait, il faut décrire des arcs par chaque poinct de la diuision, dont le semidiametre soit l'interualle de B à chaque poinct; car les poincts par où ces arcs seront coupez par d'autres arcs décrits du centre A, dont le semidiametre soit l'interualle de chaque poinct marqué sur H E iusques à G (par exemple, les arcs décrits de B, le rayon estant B E, & les autres estant décrits du poinct A, le rayon estant G E) monstrent les poincts F, par lesquels passe la ligne de l'hyperbole. Il est aisé de trouuer vne infinité d'autres poincts par où la ligne doit passer. Or il faut remarquer que la ligne H B est le diametre trauersant, & H I l'axe.



Ie laisse plusieurs autres methodes generales & particulieres que l'on peut voir dans le second liure, afin d'adioûter icy vne bonne partie des termes qui sont necessaires pour entendre les sections en faueur de ceux qui n'entendent pas le Latin.

PROPOSITION XXXI.

Expliquer les termes des sections Coniques qui peuuent seruir aux Architectes, & qui sont necessaires pour entendre leurs proprietez.

Il est difficile d'entendre ces termes sans voir des figures; neantmoins i'y apporteray autant de clarté qu'il me sera possible. Ie dy donc premierement qu'vn cone est semblable à vn pain de sucre, ou à la solidité des rayons qui viennent d'vne base à vn poinct de l'œil, & que ce qui vient de la section d'vn plan faite par l'axe du cone s'appelle *triangle*.

Secondement, l'axe du cone est la ligne qui descend du sommet au centre de sa base; c'est cét axe qui décrit le cone par le mouuement de l'vne de ses extremitez, tandis que l'autre demeure immobile; & si cét axe est perpendiculaire à la base, le cone est droit, autrement il est scalene.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tiercement, la section du cone est la ligne qui se fait dans la surface du cone, & est la commune section du plan & de la surface conique, de sorte que la ligne conique est la portion de la section du cone; & les lignes droites qui se terminent d'vn costé & d'autre dans la section, ou dans la portion, s'appellent *lignes droites dans la section*, ou dans la portion.

Quatriesmement, le diametre d'vne section du cone ou de sa portion est la ligne droite décrite dans ladite section, qu'elle diuise en deux, & s'appelle *entrecoupee*. Et *les ordonnees au diametre* sont toutes les autres qui sont diuisees, ou parallelles aux diuisees.

Cinquiesmement, *l'axe de la section* est la ligne qui diuise les ordonnees en deux parties égales. Le *sommet de la section* est la fin de chaque diametre qui est dans la section, ou dans la portion de section, lequel on appelle *supresme* dans l'axe.

Sixiesmement, le *parametre* est le costé droit, ou la ligne droite tiree du sommet de la section parallele aux ordonnees, dont la puissance est mesuree selon ledit parametre, lequel s'appelle *parametre droit* lors qu'il est tiré du sommet de l'axe. Quant aux differentes sections, ou couppes des cones, celle qui suit apres le triangle produit est faite par vn plan qui coupe le cone parallele à la base, & engendre le cercle: si la section du cone est parallele à l'vn des costez du triangle couppé par l'axe, elle est appellee *parabole*: quand il est tellement couppé que le diametre de la section estant prolongé rencontre l'vn des costez du triangle prolongé, elle est nommée *hyperbole*; & finalement lors que le diametre de la section couppe ou rencontre tellement les deux costez du triangle sous vn sommet, que le plan coupant n'est pas parallele à l'horizon, ny sous contraire à la base, elle s'appelle *ellipse*.

Ie laisse plusieurs choses des cones que i'ay expliquees dans le 16 chapitre du 4 liure de la Verité des sciences, où l'on void plusieurs figures qui seruent à ce sujet, afin de poursuiure les autres difficultez de la voix.

PROPOSITION XXXII.

Expliquer par quels mouuemens des organes se font les passages & les fredons dont on vse en chantant.

C'est chose asseuree que l'anche du larynx, c'est à dire sa languette, ou son ouuerture, contribuë plus immediatement aux passages & aux fredons que les autres parties, dautant qu'il faut marquer les degrez & les interualles que l'on fait en soustenant le passage; ce qui ne peut arriuer que par les differentes ouuertures de la languette, comme i'ay monstré en parlant du son graue & de l'aigu. D'où il s'ensuit que ceux qui ont ladite languette plus mobile, sont plus propres pour faire les passages & les fredons, & que ceux-là ne les peuuent faire qui l'ont trop dure & trop seiche. Or les passages ou fredons se peuuent faire ou dans la gorge par le moyen de l'anche, comme i'ay dit, ou auec les levres; mais cette derniere maniere est difforme, & condamnee par ceux qui enseignent à bien chanter. Mais de toutes les Nations qui apprennent à chanter, & qui font les passages de la gorge, les Italiens mesme qui font vne particuliere profession de la Musique, & des recits, auoüent que les François font le mieux les passages, dont il n'est pas possible d'expliquer la beauté & la douceur, si l'oreille ne les oit, car le gazoüil ou le murmure des eaux, & le chant des rossignols n'est pas si agreable; & ie ne trouue rien dans la nature, dont le rapport nous puisse faire comprendre ces passages, qui sont plus rauissans que les fredons, car ils sont la quinte-essence de la Musique.

Nous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous ne pouuons donc dire autre chose des parties qui aident à ceste diminution & à cét ornement de la voix, sinon qu'il est necessaire que les muscles & les cartilages qui font la voix deuiennent fort obeïssans, & que l'esprit qu'apportent les nerfs recurrents qui viennent de la sixiesme paire ou conjugaison des nerfs, & celuy qui est fourni par les arteres qui sont dans les organes de la voix, est tres-prompt, & en grande abondance; de sorte que l'on peut dire que ceux qui font aisément les passages ont l'anche plus molle, puis qu'ils l'ouurent & la ferment plus facilement que les autres.

Il y en a qui croyent que l'epiglotte qui couure le larynx, sert pour faire les fredons, mais il y a plus d'apparence qu'elle sert seulement pour empescher que quelques parties de l'aliment & de la boisson dont on vse, & qui entrent dans l'estomac par l'œsophage, n'entrent dans l'artere vocale, & ne descendent sur le poulmon, ce qui ne peut arriuer sans nous incommoder.

Les autres disent que la columelle qui est attachée vers le fond du palais de la bouche, & qui descend en forme d'vn petit cone, sert pour faire les passages, dont la trop grande relaxation qui se fait quelquesfois par les fluxions, & par l'abondance des humeurs, empesche la voix: mais ie parleray des incommoditez, & des vices de la voix dans la 35 prop. & de ses medicamens & remedes dans la 36.

COROLLAIRE.

Les Musiciens Grecs n'ont point parlé des fredons & des passages dont on vse maintenant pour orner & pour broder les chants, si ce n'est que nous n'entendions plus maintenant leurs termes; ce qui témoigne ce semble qu'ils n'en ont pas eu l'vsage, puis qu'ils ont esté si feconds & si curieux en vocables propres & particulieres, qu'ils n'ont quasi rien inuenté, à quoy ils n'ayent donné vn nom particulier.

PROPOSITION XXXIII

Asçauoir si la parole est plus excellente que le chant, & en quoy ils sont differens.

Le chant est tres-different de la parole, car il ne requiert point de consonantes, ny de voyelles, comme l'on experimente sur l'Orgue, & sur les Instrumens dont on vse pour faire ouyr toutes sortes de chansons, encore qu'ils ne prononcent nulle lettre, neantmoins l'on peut faire vne langue entiere de tant de dictions que l'on voudra par le moyen de ces chants, comme l'on peut ayséement conclure de ce que nous auons demonstré dans le liure des Chants; & consequemment la parole n'a nul aduantage par dessus les chants que le seul vsage, & l'institution des hommes, qui ont voulu que les dictions composées de voyelles & de consonantes signifiassent leurs pensées & les objects exterieurs; de sorte qu'il n'y a nulle autre difference entre la parole & le chant, sinon que le chant est ce semble plus propre & plus naturel pour signifier les passions & les autres choses, & particulierement celles qui consistent dans le mouuement.

Car le chant du demiton est propre pour exprimer la tristesse, & celuy du diton est propre pour expliquer la ioye: & si l'on auoit examiné la nature de tous les interualles, l'on trouueroit la conformité qu'ils peuuent auoir auec chaque chose, de sorte que l'on en pourroit vser au lieu de nos dictions ordinaires pour nous faire entendre & pour exprimer la nature des choses: mais ils seroient incommodes, parce qu'il faudroit chanter en parlant, & ceux qui n'ont point la voix propre pour faire les interualles des sons, ne pourroient expliquer leurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

penſées ; c'eſt pourquoy l'on peut conclure que les paroles, dont les diſcours ſont faits, ſont plus excellentes que les chants, ſi ce n'eſt que l'on les faſſe ſeruir de paroles, quoy que l'on puiſſe dire qu'ils ſont plus excellens, parce qu'ils ont tout ce qu'a la parole, & qu'ils ſont mieux reglez qu'elle, à raiſon des iuſtes proportions que gardent leurs interualles ; mais les paroles & les diſcours ont des interualles qui peuuent eſtre auſſi bien reglez que ceux des chants.

PROPOSITION XXXIV.

Aſçauoir ſi la methode dont vſent les François en chantant eſt la meilleure de toutes les poßibles.

Si ie concluois affirmatiuement ſans examiner ceſte difficulté, les eſtrangers pourroient dire que ceux de ma nation m'ont gagé pour les loüer, & que c'eſt vne choſe tres-douce & tres-loüable de combatre pour ſa patrie ; mais puis que ie me ſuis propoſé d'aſſujetir toutes les difficultez à la raiſon & à l'experience, il faut premierement conſiderer que les Italiens croyent mieux chanter que nous, & que les Grecs ne cedent aux vns ny aux autres. Secondement, pour iuger de ceſte difficulté il faudroit auoir oüy chanter les plus excellens Muſiciens de la Chine, de la Perſe, & des autres Prouinces, nul ne pouuant iuger des voix qu'il n'a pas oüyes ; car encore que les Italiens & les François s'imaginent que leurs Chantres ſoient les plus excellens du monde, ceux qui ont du iugement n'en croyent rien s'ils ne ſont conuaincus par la raiſon, puis que l'experience en eſt trop difficile, à raiſon de la difficulté qu'il y a de pouuoir oüir la meilleure voix de chaque prouince ; ce qu'il faudroit faire dans vn meſme lieu, & en meſme temps, parce que l'on ne peut pas comparer les ſons abſens, dont on pert aiſément l'imagination.

En troiſieſme lieu, noſtre climat n'eſt pas le plus temperé du monde, & l'air de noſtre France ne ſurpaſſe pas la bonté de celuy dont ioüiſſent les autres Royaumes ; car celuy de la Grece & de pluſieurs autres pays Orientaux eſt beaucoup plus pur que le noſtre, & conſequemment il eſt ce ſemble plus propre pour les voix. Ce qui a peut eſtre fait que les Grecs ont produit les effets de la Muſique dont parlent les Autheurs, à raiſon de leurs excellentes voix, qui auoient plus de force ſur les paſſions, tant parce qu'elles eſtoient plus fortes & plus nettes, que parce qu'elles eſtoient plus iuſtes, & qu'elles faiſoient des paſſages & des fredons plus rauiſſans & mieux marquez que les noſtres. Or ſi l'on doit iuger de la methode de chanter par la raiſon, il faut confeſſer que celle qui a plus de puiſſance ſur les auditeurs eſt la meilleure, car cette delicateſſe de paſſages que les meilleurs Maiſtres enſeignent n'ont point d'autre plus grand effet qu'vn certain chatoüillement d'oreille, qui ſemble paſſer iuſques à l'eſprit & au cœur, particulierement quand ils ſont ſouſtenus, & qu'ils durent long-temps.

Il faut neantmoins aduoüer que de tous ceux que l'on a oüy chanter dans les terres de nos voiſins, comme dans l'Eſpagne, dans l'Allemagne tant haute que baſſe, & dans l'Italie, que l'on n'en rencontre point qui chantent ſi agreablement que les François, dautant que les autres ne font pas les paſſages ſi delicatement ; & bien qu'ils ayent la voix plus forte, plus claire, plus nette, & plus ſonore, ils ne l'ont pourtant pas ſi douce, ny ſi charmante, quoy qu'il s'en puiſſe rencontrer dans toutes les nations qui égalent les François, ou qui les ſurmontent, car la nature produit quelquefois des indiuidus extraordinaires, tantoſt en vn Royaume, & d'autrefois dans vn autre, qui ſurpaſſent tous leurs ſemblables. Mais ie parle icy de ce qui eſt ordinaire,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ordinaire, & veux laiſſer la comparaiſon des voix de toutes les nations, & de leurs chants, à ceux qui pourront oüir les meilleures voix & les meilleurs chants de l'Italie, de la France, & des autres Prouinces.

Toutefois ſi l'on veut iuger quelle eſt la meilleure methode de chanter, & en quoy conſiſte la bonté de la voix, il faut eſtablir des regles qui ſoient receuës de tous les Chantres, & prouuees par la raiſon; & celuy qui les executera le mieux en chantant ſurpaſſera toutes les autres voix, dont il ſera la regle & l'exemplaire, & celuy qui en approchera de plus pres chantera le mieux: mais nous parlerons de ces regles dans le traité des Chants, & ailleurs. Et parce que ces regles n'ont pas encore eſté bien eſtablies iuſques à preſent, l'on n'a pas ce ſemble encore chanté auec toute la perfection poſſible, quoy que les voix ayent pû auoir la meilleure methode, & qu'elles ſe ſoient portees tres-parfaitement à l'execution des Chants qui ont eſté compoſez.

PROPOSITION XXXV.

Determiner quels ſont les vices & les imperfections de la voix; & ſi l'on peut faire chanter la Muſique à vne voix mauuaiſe & inflexible.

Cette propoſition a deux parties, dont la premiere eſt difficile à determiner, dautant que ce que l'vn croit eſtre vice & imperfection dans la voix, l'autre l'eſtimera peut eſtre vne perfection: De là vient que pluſieurs penſent auoir vne bonne voix, qui eſt neantmoins mauuaiſe, & l'éclat ou la force de la voix, ou de celle qui plaiſt aux vns, bleſſe l'oreille & l'imagination des autres: de ſorte qu'il faut premierement determiner ſi la voix a des vices; en apres, quels ils ſont, auant que de venir à la ſeconde partie. Certainement puis que la voix & la parole nous ont eſté donnees pour nous expliquer, & pour nous entretenir les vns auec les autres, il ne faut pas qu'elle bleſſe ou qu'elle incommode les auditeurs, autrement elle deſtruiroit la fin pour laquelle elle a eſté donnee: d'où ie conclus que la voix qui bleſſe ou qui incommode l'ouye eſt vitieuſe & mauuaiſe, & qu'il n'y a pas moyen de la guerir qu'en la dépoüillant de la qualité qui la rend deſ-agreable & difficile à ſupporter: ce qui arriue à celle qui eſt aſpre, aigre, & rude, qui offenſe autant l'ouye, que les corps brutes & raboteux offenſent la main ſur laquelle ils ſe meuuent, à raiſon que les eſprits qui ſeruent aux organes de l'ouye & du toucher, ſont déſrangez de leur lieu, & troublez dans leurs mouuemens, car la voix douce & vniforme eſt ſemblable aux corps liſſez & polis, dont le toucher reçoit du contentement; Or les autres ſens ſe font ſemblablement par le toucher, quoy que plus delicat & plus inuiſible; de ſorte que nous pouuons dire de tous, ce que nous experimentons dans l'vn d'iceux, car la nature eſt vniforme en ſes operations. Et s'il ſe rencontre quelqu'vn qui aime mieux les ſons aſpres & rudes que les doux, il eſt ſemblable à celuy qui aime mieux les Diſſonances que les Conſonances, car les voix raboteuſes ſont remplies & compoſees de Diſſonances, quoy qu'il ſoit difficile d'en remarquer les interualles à raiſon de leur petiteſſe & de leur frequence; ouſi elles n'ont point de Diſſonances, les petites parties du ſon dont elles ſont compoſees ſont ſeparees & interrompuës par la rudeſſe de la columelle qui eſt raboteuſe, ſoit à raiſon qu'elle a eſté gaſtee & rongee de quelque bleſſure & maladie, ou parce qu'elle a cette imperfection dés le temps de la conformation de ſes parties.

L'aſpreté de la voix peut auſſi venir de la ſechereſſe des parties qui la forment,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

& des fluxions qui les rendent inégales; car la voix & le ſon ſuiuent les conditions & les qualitez des corps qui battent l'air. L'on peut auſſi mettre la briefueté de la voix entre ſes vices, car les voix courtes teſmoignent que la reſpiration eſt trop courte & trop frequente; à laquelle ſe rapporte la voix tremblante, qui n'a point de fermeté ny de conſtance, à raiſon de la foibleſſe des muſcles ou des nerfs qui tremblent en remuant les cartilages de l'artere. Quant à la voix dure & rigide, elle tire ce vice de la dureté de l'anche, ou des autres parties qui donnent vne infinité de differentes qualitez à la voix, que l'on peut appeller *voix d'airain* quand elle imite la trompette, & ſemblablement elle peut receuoir les denominations de tous les corps dont elle imite le ſon. La voix caſſe, eſtouffee & tenebreuſe tire ſon imperfection de quantité de pituite & dautres humeurs qui empeſchent les organes de la voix, ce qui arriue particulierement lors que la columelle eſt coupee, ou gaſtee; de ſorte qu'apres la conformation des organes qui ont toutes des qualitez differentes, les vices diuers de la voix viennent des humeurs. La voix rauque eſt la plus ordinaire des vitieuſes, elle contracte ce vice par les defluxions qui tombent du cerueau dans la gorge, & ſur les cartilages du larynx, ou par l'enflure & la relaxation de la columelle, ou par les grands efforts procedans de la voix dont on a vſé en criant trop fort, & trop long-temps; comme le Prophete Royal témoigne luy eſtre arriué dans le Pſalme 68. *Laboraui clamans, raucæ factæ ſunt fauces meæ*; ce que l'on interprete de noſtre Sauueur eſtant à la croix. De là vient que la crainte, la frayeur, les veilles exceſſiues, & les autres cauſes qui refroidiſſent les parties du corps, peuuent eſtre cauſe que la voix deuient rauque, comme le vulgaire croit qu'il arriue à ceux qui ont veu le loup, ce qui eſt neantmoins faux, s'ils ne ſont premierement ſaiſis d'vne grande crainte, car ceux qui nourriſſent des loups pour leur plaiſir, & qui les voyent ou les touchent ſouuent, n'ont point la voix rauque; de ſorte que l'on peut mettre ceſte fauſſeté au nombre des erreurs populaires, quoy que Pline, Solin, & leurs Symmiſtes en ayent eſcrit. Ie laiſſe pluſieurs autres imperfections qui ſe peuuent quaſi toutes rapporter aux precedentes, dont l'inflexibilité n'eſt pas l'vne des moindres, car elle empeſche la grace & la vigueur du diſcours.

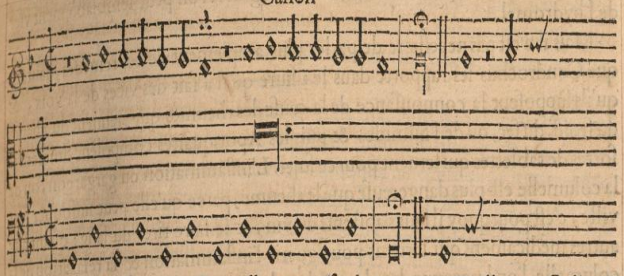
La ſeconde partie de ceſte propoſition conſiſte à monſtrer ſi vne voix inflexible peut chanter la Muſique; ce qui ſemble impoſſible, puis que ceſte voix ne peut faire nul interualle reglé, ſi ce n'eſt par hazard. Neantmoins Ioſquin a fait voir qu'vne voix inflexible & mauuaiſe peut chanter ſa partie, car ayant promis à Louys XII, dont il eſtoit Muſicien, de luy faire chanter ſa partie, quoy qu'il euſt la voix diſcordante, & tres-mauuaiſe, il fit vne compoſition à quatre parties, & fit aduoüer au Roy qu'il pouuoit chanter en Muſique.

Il faut neantmoins remarquer qu'il eſt neceſſaire que la voix tienne ferme ſur vn ton, ou ſur vne chorde, & qu'elle ſoit conſtante; car ſi elle varie tellement qu'elle n'ait nul arreſt, il n'eſt pas poſſible qu'elle chante ſa partie quoy qu'vniforme, ſi ce n'eſt qu'en variant elle face de certains tons dont on puiſſe remarquer les differences, & que cette varieté garde quelque ſorte d'vniformité; car l'on ne peut regler ce qui eſt dereglé & deſ-ordonné que par le moyen de ce qui eſt reglé & ordonné, comme l'on ne peut ſoudre les difficultez des nombres irrationels, & de l'algebre que par les rationels, & par les equations: ce qui monſtre que toute ſorte de diuerſité dépend de l'vnité à laquelle toutes choſes doiuent retourner comme à leur ſource & à leur origine. Ie donne donc la piece de Muſique dont i'ay parlé, afin de ioindre l'exemple au diſcours.

Canon

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Canon



Or il n'y a voix ſi mauuaiſe qu'elle ne puiſſe chanter cette Taille; car ſi elle eſt entierement inflexible, elle ne peut manquer à tenir ferme; & ſi l'on a peur qu'elle ne tienne pas ferme, & qu'en hauſſant ou baiſſant elle faſſe des Diſſonances, l'on peut faire ſouuent ſonner vn tuyau d'Orgue pour la contraindre à tenir le meſme ton. L'on peut faire chanter le Deſſus ou la Baſſe à la meſme voix, ſuiuant le ton qu'elle a: mais parce que la voix du Roy eſtoit propre pour le Tenor, Ioſquin luy donna cette partie. Ie parleray encore des vices de la voix dans la propoſition qui ſuit, & dans le diſcours des muets.

PROPOSITION XXXVI.

A ſçauoir de quels remedes l'on peut vſer pour guerir les vices & les imperfections de la voix, & pour la conſeruer.

Les vices de la voix qui ſont naturels, ſont ordinairement plus difficiles à guerir que ceux qui ſuruiennent par accident; par exemple, il eſt tres-difficile de guerir les begues, & ceux qui balbutient, qui heſitent, & qui parlent gras, quoy que les hiſtoires aſſeurent que Demoſthene a ſurmonté le vice naturel de ſa langue. Or il y a pluſieurs moyens de conſeruer la voix, dont il faut parler auant que de donner les remedes pour oſter ſes imperfections. L'vn des moyens de conſeruer ou d'augmenter la voix conſiſte à l'exercice, & au trauail du corps, que l'on doit exercer auant le repas iuſques à la ſueur: L'autre, à lire & à chanter ſouuent, comme l'on fait dans les chœurs des Egliſes: & le troiſieſme conſiſte en l'abſtinence de toutes ſortes de plaiſirs immoderez, & particulierement de celuy des femmes, comme Quintilian, & Cornelius Celſus a remarqué au vingt-cinquieſme de ſon ſeptieſme liure, où il rapporte la couſtume d'infibuler les enfans pour conſeruer leurs voix. Quant à l'élection des viandes, il n'eſt pas neceſſaire d'en parler, puis que les differentes conditions de la vie obligent à vſer de celles que l'on rencontre; il faut ſeulement remarquer que les porreaux & les oignons ſeruent à la voix, parce qu'ils nettoyent la gorge; ce qui arriue ſemblablement ſi l'on vſe de la graine de choux broyee & mélee auec du ſucre, ou du ius de regliſſe, ou du ſyrop de tabac. L'on croid auſſi qu'vne lame de plomb miſe ſur l'eſtomac rend la voix plus claire & plus agreable; mais ie laiſſe tous ces remedes extraordinaires, & pluſieurs manieres, dont les Acteurs & les Predicateurs peuuent vſer pour conſeruer leurs voix, afin de preſcrire les remedes qui ſeruent pour guerir ſes maladies, & particulierement pour le rheume & les autres fluxions qui diminuent la voix, & qui la rendent rauque, rude, & deſ-agreable. Or la tiſane qui ſe fait d'orge & de regliſſe auec vn peu de ſucre eſt excellente pour guerir ces fluxions; & ſi l'on ne peut vſer de ce breuuage, l'on peut prendre de la decoction de figues, ou du ſyrop

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de violettes, de nenuphar, d'iniubes, ou de regliſſe : l'on peut ſemblablement vſer de l'hydromel.

Mais il n'eſt pas neceſſaire de parler plus amplement de ces remedes, dautant que Condrochus les rapporte dans le 2 liure qu'il a fait des vices de la voix, & qu'ils ſuppoſent la connoiſſance de la cauſe des rheumes qui viennent du chaud, du froid, du ſec, ou de l'humide ; & puis les Apotiquaires compoſent differentes ſortes de tablettes qui ſeruent pour ce ſujet. L'inflammation du gargareon, ou de la columelle eſt plus dangereuſe que le rheume, parce qu'elle peut ſuffoquer fort viſte, c'eſt pourquoy il faut s'abſtenir du vin, & ſe faire tirer du ſang : quant aux autres medicamens qui ſeruent pour guerir l'inflammation & la relaxation de la columelle, l'on les trouue dans le 4 & le 5 chapitre du 2 liure de Condrechus, qui donne auſſi des remedes dans le 6 chapitre pour les vlceres du palais, & pour boucher le trou qui y demeure quand les os tombent ; car l'experience enſeigne que l'on ne peut parler ſi ledit trou n'eſt bouché auec du coton, de l'éponge, de la cire, ou auec vn clou, ou vne lame d'or, d'argent, d'eſtain, ou d'autre ſemblable matiere, que l'on oſte deux fois le iour pour les nettoyer. L'on peut encore remedier au défaut de la voix & de la parole quand la machoire inferieure eſt oſtee, parce que l'on en peut ſubſtituer vne autre artificielle d'argent, ou de quelqu'autre matiere : mais ces ſupplemens appartiennent aux Medecins & aux Chirurgiens qu'il faut conſulter pour cét effet, & qui doiuent s'eſtudier à la recherche de tous les moyens dont on peut vſer pour remedier à la perte des parties qui ſeruẽt à former la parole.

PROPOSITION XXXVII.

Expliquer comme l'on peut apprendre à chanter par toutes ſortes de degrez & d'interualles ſans maiſtre.

Cette propoſition ne promet rien qui ne ſoit bien ayſé, car celuy qui veut apprendre à chanter ſans Maiſtre, & qui ne veut pas que perſonne ſçache qu'il apprend à chanter, n'a beſoin que d'vne chorde tenduë ſur vn morceau de bois de trois pieds de long, & d'vn ou deux poulces de large ; à quoy peuuent ſeruir toutes ſortes de baſtons portatifs, dans leſquels on peut tellement cacher, & couurir ladite chorde, que nul ne la pourra voir ; car les petits cheualets que l'on coulera ſouz la chorde ſuiuant les degrez diatoniques, ou ceux des autres genres, conduiront la voix comme l'on voudra, ou ſi l'on ne veut qu'vn cheualet, il monſtrera tous les interualles, & les degrez poſſibles, dont on remarquera les raiſons par le moyen des nombres qui ſeront eſcrits deſſous la chorde, ou auec le compas. Or ce baſton peut encore ſeruir à pluſieurs autres vſages, car ceux qui voyagent peuuent remarquer l'eſtenduë de la voix de toutes ſortes de perſonnes, & combien elle eſt graue, ou aiguë : les Maiſtres des Concerts peuuent s'en ſeruir pour donner le ton, & pour remarquer les differences des tons de Chappelle de toute l'Europe : & les Orateurs tant ſacrez que profanes peuuent conduire leurs voix par le moyen de cette chorde, tant pour prendre le vray ton de leurs voix lors qu'ils commencent, que pour le hauſſer ou le baiſſer dans la ſuitte du diſcours, ſuiuant la dignité des ſujets dont ils traictent. L'on peut ſemblablement ſe ſeruir du Luth, & de tous les autres Inſtrumens à chorde, dont l'Epinette eſt la principale, & la plus aiſee, à raiſon que ſes touches ſont tellement diſpoſees, que l'on fait tel interualle ou degré que l'on veut d'vne ſeule main, ou meſme ſans la main, car il ſuffit d'abbaiſſer les touches de ſon clauier, ſoit auec le pied, ou auec la bouche, ou en quelqu'autre maniere que l'on voudra, ſuiuant les artifices & les reſſorts dont i'ay

parlé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parlé dans le traité de l'Orgue & de l'Epinette. Mais l'Orgue eſt le plus propre de tous les Inſtrumens pour apprendre à chanter, à raiſon que ſes tons tiennent auſſi long-temps que l'on veut, afin de donner loiſir à la voix de ſ'ajuſter, & de s'accouſtumer à toutes ſortes de tons & d'interualles.

Or ceux qui apprendront la Muſique en ceſte maniere, feront les interualles plus iuſtes que ceux qui ont appris des Maiſtres, pourueu que le clauier & les tuyaux ſoient diſpoſez comme ceux que i'ay expliquez au traité de l'Orgue, dans lequel les tons & les demitons majeurs & mineurs, les dieſes, & toutes les conſonances ſont dans leur iuſteſſe & dans leur perfection; & cõſequemment celuy qui aura appris à chanter ſans Maiſtre enſeignera mieux à entonner iuſte que nul autre. Mais il ne pourra pas donner la grace aux chants & aux paſſages qui dépendent des roulemens de gorge, & des autres delicateſſes & tremblemens dont on vſe maintenant pour porter la voix du graue à l'aigu, & de l'aigu au graue; c'eſt pourquoy s'il veut perfectionner ſa voix, il a beſoin de Maiſtre, à raiſon que les Inſtrumens ne peuuent enſeigner de certains charmes que l'on inuente tous les iours pour embellir les chants, & pour enrichir les Concerts.

Il y a vne autre maniere d'apprendre qui eſt plus Philoſophique, mais elle eſt plus difficile, car elle conſiſte à faire trembler l'air qui ſort de l'ouuerture du larynx autant de fois que la chorde qui fait le ſon que l'on veut imiter, & que l'on fait ſans le ſçauoir lors que l'on chante à l'vniſſon d'vn autre ſon, & lors que l'on le fera par ſcience l'on chantera plus raiſonnablement.

PROPOSITION XXXVIII.

Comme il ſe peut faire que les oiſeaux apprennent à chanter, & à parler, & s'ils ont du plaiſir à chanter.

Il n'eſt pas plus difficile à ſçauoir comme les oiſeaux peuuent apprendre à chanter, que les hommes qui ne voyent pas, & qui ne ſçauent nullement ce qu'il faut faire pour imiter les ſons, ou la voix des Maiſtres, ou de l'Inſtrument qui les enſeignent; car le mouuement des muſcles, du larynx & de ſa languette, & les battemens de l'air que font les chordes, & les Inſtrumens à vent ne ſont pas connus à celuy qui apprend à chanter; de ſorte qu'il ne ſçait pas ce qu'il imite, puis qu'il ne connoiſt pas le nombre des mouuemens d'air qui ſont neceſſaires pour prendre l'vniſſon, ou pour monter & deſcendre comme fait le Maiſtre.

L'on peut quaſi dire la meſme choſe des enfans qui apprennent à marcher, à ſauter, à danſer, & à voltiger, dautant qu'ils ne ſçauent pas quels muſcles il faut mouuoir pour imiter les demarches & les mouuemens de leurs Maiſtres, puis qu'ils ne ſçauent ſeulement pas s'il y a des muſcles, ny en quel nombre ſont ceux qui aident à faire toutes ſortes de pas. Et parce que l'on a autant ou plus de peine d'apprendre à marcher, & à danſer qu'à chanter, il eſt difficile de ſçauoir quel eſt le plus ou le moins naturel à l'homme. D'où l'on peut conclure que nous ne diſons rien dans cette propoſition qui ne ſoit commun à l'homme & aux beſtes, & que la difficulté eſt égale dans les vns & les autres, puis que nous experimentons que les oiſeaux peuuent auſſi aiſément apprendre à parler & à chanter que les enfans, & que tous les animaux apprennent pluſtoſt à marcher que l'homme. Mais ie ne veux pas m'arreſter aux autres aduantages qu'ils ont ſur nous, quoy qu'ils ſoient tres-grands, afin de conſiderer la maniere dont l'on apprend à chanter; ce qui ſe fait par l'imitation de pluſieurs mouuemens inconnus, car il ne ſuffit pas de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

voir que le Maistre ouure la bouche pour nous apprendre, dautant que le ton qu'il prend est fait par l'ouuerture de l'anche du larynx que nous ne voyons pas.

Il faut donc dire que les oiseaux & les enfans apprennent seulement à parler, ou à chanter en remuant le larynx, & les autres parties qui seruent à la voix en toutes sortes de manieres, iusques à ce qu'ils ayent rencontré par hazard l'ouuerture de la languette, ou qu'ils ayent poussé l'air qui est necessaire pour faire le son, ou pour former la parole & le chant qu'ils veulent imiter, & admirer quant & quant comment l'imagination conduit la voix, & comme elle meut tous les muscles qui seruent à la parole sans les connoistre; ce qui témoigne qu'il y a quelque nature intelligente dans nous, qui est beaucoup plus excellente que nous mesmes, laquelle conduit tous ces mouuemens par vne science tres-certaine, & dont nos muscles & toutes nos autres parties dépendent entierement. Toutefois l'on experimente qu'il y a des enfans qui imitent si aisément toutes sortes de chants, qu'ils les repetent parfaitement si tost qu'ils les ont oüis; & lors que cela arriue, l'on peut conclure qu'ils sont tres-propres pour chanter la Musique. Or encore que l'on ne connoisse pas les muscles, ny leur mouuement, il faut aduoüer que l'imagination a vne admirable industrie & promptitude pour imiter toutes sortes de sons, qui ne surpassent pas l'estenduë de la voix, soit que les sons qui seruent d'exemplaires & d'originaux picquent & affectent le nerf de l'ouye, & celuy de la voix, qui respond par vne forme d'echo, comme fait la chorde qui est à l'vnisson de celle qui est touchee, ou que les interualles des sons dont on vse en chantant soient naturels à l'homme & aux oiseaux. Mais il est difficile d'expliquer la maniere dont vse l'imagination pour mouuoir toutes les parties qui sont necessaires à la parole, & comme elle peut connoistre le son qu'elle imite: si ce n'est que l'on die que Dieu a mis les principes & la semence de toutes les connoissances dans ladite imagination, qui a seulement besoin de la presence de l'objet qui excite & réueille sa puissance & sa notion; ou qu'elle a vn mouuement perpetuel qui suit necessairement les mouuemens exterieurs des objets dans les animaux, & librement dans les hommes.

Or si l'on croit que nous n'ayons rien dit qui satisface à la difficulté, l'on peut premierement considerer que nous ne pouuons rien sçauoir d'infaillible, lors qu'il est question de la maniere dont se font les actions des sens externes, ou internes, car elle surpasse la portee de l'esprit des hommes, à raison que nous n'auons point d'experiences ou de notions precedentes qui nous puissent faire conceuoir comment la vie se conjoint aux choses qui n'ont point de vie, & l'ame au corps, comme les puissances de l'ame agissent sur les parties du corps, ou comme l'inuisible & le spirituel peut agir dans le visible, & dans le materiel.

Secondement, s'il se rencontre quelqu'vn qui ait l'esprit si heureux & si subtil qu'il nous puisse expliquer cette maniere d'apprendre à parler ou à chanter plus clairement, ou plus veritablement, nous suiurons ses sentimens, sans faire nul estat de ce qui a esté dit iusques à present: ce que i'entends semblablement de toutes les autres difficultez de cét ouurage, sur lesquelles ie prefereray tousiours la verité à mes opinions, puis qu'elle est l'image du Verbe eternel, pour lequel, & par lequel nous sommes creés.

En troisiesme lieu, il faut voir si l'on peut dire que l'imagination, l'ame, ou ses puissances, ont la connoissance de tous les mouuemens qui sont necessaires pour parler & pour chanter, & qu'elles sçauent le nombre & la puissance des nerfs & des muscles, comme le Maistre ou le Pere de famille sçait le nombre & la force de ses

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de ſes ſeruiteurs, & de ſes enfans pour en vſer quand il luy plaiſt, car puiſque nous ne connoiſſons pas la force & les puiſſances de l'ame, & que nous ne ſçauons pas la maniere dont elle agit lors qu'elle meut les fibres & les autres parties, ne pouuons nous pas conjecturer qu'elle ſçait tres-bien ce qu'elle fait, & quelle commande à chaque partie du corps, comme vn Roy à ſes ſujets ? quoy que les parties ſoient quelquesfois refractaires à ſes commandemens, dont on fait l'experience, lors que l'on veut prononcer les dictions des langues eſtrangeres ; comme il arriue à pluſieurs Italiens qui ne peuuent prononcer cette diction *Monſieur*, à raiſon que les muſcles qui doiuent mouuoir la langue, & les autres parties de la parole pour battre l'air comme il faut, n'obeiſſent pas aſſez parfaitement à l'imagination, laquele eſtant plus forte, plus prompte, & plus viue dans les vns que dans les autres, fait qu'il y en a qui apprennent ayſément à parler, & à chanter ; ce qui peut ſemblablement arriuer aux organes, qui obeiſſent plus parfaitement és vns, que dans le autres, quoy que l'imagination ſoit égale.

L'autre partie de cette propoſition, qui conſiſte à ſçauoir ſi les oiſeaux prennent du plaiſir à parler, & à chanter, n'eſt pas ce ſemble ſi difficile, car encore qu'il ſoit tres-mal-aiſé d'expliquer, ou de ſçauoir comme l'ame ſe plaiſt aux objects corporel, & comme les ſenſations font entrer le plaiſir dans l'imagination, nous experimentons pourtant que l'impreſſion que font les objects exterieurs ſur nos organes nous apportent du plaiſir & du contentement malgré que nous en ayons, comme il arriue à certains plaiſirs, dont pluſieurs voudroient eſtre ſevrez, à raiſon qu'ils ſont contre la loy de Dieu, ou qu'ils nous priuent d'autres plaiſirs plus grands & plus ſolides. Et lors que l'on approche des lieux où ſe font les Concerts, ſi l'oreille reçoit l'impreſſion des accords, il n'eſt pas dans le pouuoir de l'auditeur d'empeſcher le contentement qu'elle en reçoit, car le chatoüillement des mouuemés apporte le plaiſir auec ſoy, & quand les impreſſions de chaque objet ſont proportionées auec les ſons, & qu'elles leurs apportent quelque ſorte de perfection, ils en reçoiuent vn contentement naturel, & n'eſt pas dans la puiſſance de la liberté de l'empeſcher : car chaque partie du corps a vn plaiſir particulier, lors qu'elle attire, & qu'elle torne en ſoy, ou qu'elle fait quelque autre choſe, puis que Dieu a voulu que le plaiſir ſoit conjoint à l'action. Or tout ce qui ſe peut dire des parties du corps de l'homme, & des plaiſirs qu'elles reçoiuent, peut eſtre appliqué aux oiſeaux, puis qu'ils ne ſont pas dépourueus des paſſions, dont le plaiſir eſt vne des principales ; quoy que le contentement doiue pluſtoſt eſtre attribué à l'ame & à ſes facultez & actions, qu'aux parties du corps qui luy ſeruent d'organes pour receuoir tous les plaiſirs qui s'écoulent des objets par les ſens iuſques à ce qu'ils arriuent à l'imagination.

PROPOSITION XXXIX.

Pourquoy tous les oiſeaux ne parlent pas ; d'où vient que nul animal à quatre pieds ne peut chanter ou parler ; ſi l'on peut dire que leurs cris ou leurs voix leur ſeruent de parole, & s'il y a moyen de l'entendre.

Ie ſuppoſe qu'il y a pluſieurs oiſeaux qui ne peuuent apprendre à parler, quoy que l'on puiſſe dire qu'il faudroit auoir fait de particulieres experiences ſur toutes ſortes d'oiſeaux auant que d'aſſeurer qu'il y en a qui ne peuuent parler : ce que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'on peut ſemblablement objecter contre la ſuppoſition que l'on fait des animaux terreſtres, à ſçauoir qu'ils ne peuuent parler, ny chanter; car l'on croid que pluſieurs choſes ſont impoſſibles iuſques à ce que l'experience nous aye conuaincus, laquelle monſtre en pluſieurs choſes que ce que l'on iugeoit impoſſible eſt tres-facile. Et l'on a veu des cheuaux qui faiſoient des cris differens, & qui ſembloient rire au commandement de leur maiſtre. A quoy l'on peut adioûter que l'on ne ſçait peut eſtre pas la maniere dont il faut vſer pour apprendre à chanter & à parler aux bœufs, aux chiens, & aux autres animaux, & que l'on en viendroit à bout ſi l'on prenoit l'heure du iour ou de la nuict, & ſi l'on ſe ſeruoit des inſtrumens & de toutes les circonſtances neceſſaires pour ce ſujet, car puis que leur temperament, leurs organes & leurs imaginations ne ſont pas entierement ſemblables, il y a de l'apparence qu'il faut vſer d'autres induſtries pour enſeigner les animaux terreſtres, que pour enſeigner les oiſeaux: & qu'entre les oiſeaux il y en a qui ſont plus difficiles à enſeigner les vns que les autres.

L'on peut neantmoins croire qu'il y a quelque difference dans pluſieurs oiſeaux, ſoit de la part de l'imagination ou des autres organes qui les empeſche de pouuoir parler. Quant à l'imagination, nous ne pouuons en reconnoiſtre les imperfections que par les effets, parce qu'elle ne peut eſtre aſſujettie à nos ens, & à nos experiences; de ſorte que l'on peut ſeulement auoir recours aux parties qui compoſent & qui meuuent le larynx, & à la langue qui ſert à former la parole, afin de remarquer s'il manque quelques nerfs ou muſcles aux animaux terreſtres, ou à quelques oiſeaux, qui ſe rencontrent en ceux qui parlent & qui chantent, comme ſont le perroquet, le corbeau, le merle, le moineau, & pluſieurs autres; ou ſi ceux qui ne peuuent parler ont la langue trop longue, trop courte, trop mince, ou trop épaiſſe.

Fabricius a décrit le larynx de l'homme, de la brebis, du porc, du cheual, du bœuf, du ſinge & de la poule, dans ſon traité du larynx, mais il n'a pas aſſez donné de lumiere pour connoiſtre ce qui manque à ces animaux pour pouuoir parler ou chanter; & meſme ie ne croy pas que les Anatomiſtes puiſſent remarquer cela, à raiſon que les parties qui ſeruent à la voix, ont pluſieurs mouuemens qui ne ſe peuuent reconnoiſtre que dans l'animal viuant lors qu'il crie, qu'il chante, ou qu'il parle: De là vient qu'ils ſe trompent ſouuent, lors qu'ils diſent que tel ou tel muſcle ne peut ſeruir à tel ou à tel mouuement, parce que les parties ont pluſieurs vſages dans les viuans qui ſont ſeulement connus de celuy qui en eſt le premier & le principal autheur.

Or toutes ces difficultez ſont cauſes que ie ne peux rien determiner ſur cette difficulté, car ſi l'on dit que les beſtes ont les cartilages & les muſcles trop durs & trop peſans pour mouuoir la langue, & pour ouurir la glotte comme il faut pour parler & pour chanter, l'on peut reſpondre que les vaches monſtrent le contraire, puis qu'elles font la Dixieſme majeure, qui eſt propre pour chanter, & qu'elles pourroient faire de moindres interualles, par leſquels il ſemble qu'elles paſſent peu à peu en montant, & qu'il n'eſt pas neceſſaire que leur parole ſe forme plus viſte que leur cry. En effet, ſi elles remuoient la langue comme il faut quand elles crient, elles pourroient former quelque diction; il faudroit donc monſtrer qu'il leur eſt impoſſible de battre l'air qui ſort de leur larynx auec la langue pour prouuer qu'elles ne peuuent parler; ce que l'on peut ſemblablement dire de l'elephant, & de tous les autres animaux.

L'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'on peut neantmoins conclure que les animaux terreſtres, & les oiſeaux que l'on n'a iamais ouy parler, ne ſont pas capables de la parole, & qu'il leur manque quelque choſe qui eſt dans ceux qui parlent, car de pluſieurs oyſeaux qui ſont nourris en meſme lieu, & qui tous oyent l'inſtruction que l'on donne au perroquet, & à ceux que l'on enſeigne à parler, l'on n'apperçoit nullement que les autres s'efforcent de former quelque diction, quoy que tous ayent leur chant, & leur ramage particulier: ce qui arriue ſemblablement aux animaux terreſtres, dont il y en a qui ont vne grande multitude de tons & de cris differens qui leurs ſeruent pour expliquer leurs paſſions.

Certainement ſi l'on conſidere que le chant du coq a trois ou quatre ſyllabes, & qu'il y a pluſieurs autres oiſeaux dont le chant eſt articulé, l'on trouuera qu'il eſt impoſſible de ſçauoir pourquoy ils ne peuuent former les autres ſyllabes, car ils ont ce ſemble la langue & les autres parties du larynx auſſi propres pour parler comme la pie, encore que ie croye que l'on y trouueroit des differences notables, ſi l'on en faiſoit l'anatomie auſſi exacte que celle du larynx & de la langue de l'homme. Mais l'on entendra mieux la maniere de former la parole par la 43. propoſition, qui fera voir par quels mouuemens de la langue & des autres parties de la bouche ſe forment toutes les lettres de l'alphabet; & conſequemment pourquoy pluſieurs animaux ne peuuent parler: Ce que quelques-vns rapportent à la trop grande longueur, largeur, ou épaiſſeur de leur langue, dont nous parlerons dans ladite propoſition. C'eſt pourquoy ie paſſe à la ſeconde difficulté, à ſçauoir ſi l'on peut dire que les voix des oiſeaux & des autres animaux ſoient des paroles, & s'il y a moyen de les entendre.

Quant à la premiere partie, il n'y a nul doute que le jargon des oiſeaux, & les cris des animaux, leurs ſeruent de paroles, que l'on peut appeller la langue, & l'idiome des beſtes, car l'on experimente que celles qui ſont de meſme eſpece s'entendent auſſi bien par leur voix differentes, que les hommes par leurs paroles, & que leurs cris ſont du moins auſſi differens que leurs paſſions. Et ſi l'on auoit obſerué aſſez exactement toutes les voix que font les animaux de chaque eſpece, l'on pourroit eſtablir autant de langues naturelles pour exprimer tout ce qu'ils ſentent, comme il y en a d'eſpeces: car l'on a remarqué que les animaux de chaque eſpece ont autant de differens cris pour appeller & aduertir les autres, comme ils rencontrent de differens alimens, & conſequemment que l'oiſeau qui trouue du froment vſe d'vn autre chant ou d'vne autre voix, que lors qu'il rencontre du millet ou quelqu'autre aliment. Ils en ont encore d'autres pour exprimer leurs deſirs, la choſere & la triſteſſe; ce que l'on peut aiſément remarquer au chien, à la poule qui mene ſes pouſſins, & en pluſieurs autres animaux; par exemple, Fabricius a remarqué qu'vne poule ſe deffendant contre vn chien, fit premierement retirer & fuir ſes petits par cette ſyllabe *Kik*, & que lors que le chien s'en fut allé elle les rappella par cette ſyllabe *glo*, comme l'on peut voir dans le troiſieſme traité qu'il a fait de la parole des beſtes, chapitre 5, où il explique auſſi les differentes voix des chiens en general; mais il faudroit vſer des notes de Muſique, & des temps differens pour expliquer naifuement leſdites voix, particulierement lors qu'elles ſont compoſees du graue & de l'aigu; dont le ſoin appartient à ceux qui gouuernent les volieres, les parcs, & les autres lieux des Princes où l'on nourrit toutes ſortes d'oiſeaux & de beſtes farouches, ou priuees, car ils peuuent aiſément faire la tablature de leurs cris & de toutes leurs voix, qui ſeruent à exprimer les differens degrez de leurs paſſions,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

& de leurs affections, afin de remarquer le langage de chaque espece. Or cette tablature estant faite, il est aisé de conclure affirmatiuement pour la seconde partie de la deuxiesme difficulté, à sçauoir que l'homme peut entendre le jargon & le langage de toutes sortes d'animaux, sans qu'il soit besoin d'auoir recours à ce que les fables disent d'Apollonius Thianien, de Thirthesias, de Melampe, & de Democrite, dont Pline a raison de se mocquer dans son 10 liure, chap. 49. de ce qu'il a dit que l'on apprend le langage de toutes sortes d'oiseaux, si l'on mange le serpent engendré du sang desdits oiseaux, car il n'y a nul autre moyen naturel d'entendre leur jargon que par les longues & les curieuses obseruations dont i'ay parlé, tout le reste estant fabuleux, & ne pouuant estre creu par vn homme de bon iugement, s'il n'en fait premierement l'experience.

Quant aux sifflemens & à la parole humaine que l'on enseigne aux oiseaux, c'est chose asseuree qu'ils n'en sçauent pas la signification, & qu'ils ne signifient autre chose par ses paroles que leur joye; si ce n'est que l'on croye qu'ils recitent ce qu'ils ont appris pour plaire à leurs auditeurs, & pour caresser leur maistre, ce qui n'est pas probable, puis qu'ils ne parlent qu'en certains interualles de temps, quoy que leur maistre le desire, & qu'il fasse tout ce qui luy est possible pour les faire parler. D'où l'on peut probablement conclure, qu'ils recitent seulement ce qu'ils ont appris lors que la nature & les especes les excitent, & les poussent à cela, quoy que ceux qui les enseignent puissent sçauoir plusieurs choses de ses circonstances qui ne sont pas connuës aux autres, c'est pourquoy il faut les consulter, si l'on veut sçauoir comme l'on doit enseigner les oiseaux à parler, ou à siffler, afin de connoistre les heures du iour ou de la nuict qui sont plus propres pour leur faire apprendre leurs leçons, & comme il se faut couurir & se mettre en tenebres auec eux, afin que les objets exterieurs ne leur donnent nulle distraction, & qu'ils ayent toute la nuict à mediter les leçons du maistre oiseleur.

COROLLAIRE I.

L'on peut dire que les oiseaux qui parlent ont la langue, le bec, & les autres parties qui seruent à l'articulation des sons, plus propres que ceux qui ne parlent point, & qu'encore qu'ils pûssent parler si l'on vsoit des moyens necessaires pour ce sujet, que l'on les a negligez à raison qu'il y a vne trop grande peine à les enseigner, & qu'en ayant rencontré qui apprennent promptement tout ce que l'on leur enseigne, plusieurs ont creu que les autres n'estoient pas capables de former les dictions, comme il arriue à plusieurs enfans que l'on abandonne à l'ignorance, quoy qu'ils ne soient pas tout à fait incapables d'apprendre les sciences; ~~mais~~ parce qu'ils sont si tardifs, & ont si peu d'inclination aux lettres, que l'on perd patience auant que l'on y ait employé le temps necessaire; ce que l'on void par experience en ceux que l'on met cinq ou six ans en diuers Colleges, & sous differens precepteurs, qui ne peuuent rien conceuoir, iusques à ce qu'il se rencontre quelque nouueau maistre qui vainque la difficulté par son industrie & par son labeur.

COROLLAIRE II.

Encore que l'on puisse croire que les oiseaux qui parlent ont l'imagination meilleure & plus viue pour conceuoir, retenir, & prononcer leur leçon, neantmoins les autres l'ont souuent plus viue pour plusieurs autres choses, comme pour faire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faire des nids auec plus d'artifice, pour chaſſer, & pour combatre: ce qui arriue ſemblablement aux hommes, dont les vns ont l'imagination propre pour la Poëſie ou pour les Hiſtoires, qui ne ſont pas capables de la Philoſophie; & tel ſe plaiſt à la diuerſité des langues, & à la Geometrie, qui n'a nulle inclination à la Muſique. L'on en rencontre qui ne peuuent comprendre les diſcours de la perſpectiue ſans figures, & d'autres qui ne peuuent s'attacher aux figures, &c. Ie laiſſe mille autres differences qui ſe remarquent entre les imaginations, qui ne peuuent ce ſemble toutes ſe rencontrer dans vn meſme homme; ſi ce n'eſt que l'on croye ceux qui raſſemblent toutes les perfections imaginables dans celuy qui a le temperament parfait, dont i'ay parlé ailleurs.

COROLLAIRE III.

Puis que nous experimentons vn ſi grand nombre d'imperfections dans les animaux, & dans nous meſmes, qui ne peuuent pas eſtre corrigees, & qu'il n'y a rien dans tout ce monde qui ſoit parfait, & qui n'ait beaucoup plus d'imperfections que de perfections, il eſt raiſonnable que nous détachions noſtre affection de tout ce qui tombe ſous les ſens, afin de la porter à Dieu, duquel nous eſperons la liberté des enfans de grace, & la lumiere qui diſſipera nos ignorances, nos infirmitez, & nos imperfections.

PROPOSITION XL.

Expliquer comment l'aſneſſe de Balaam & le ſerpent d'Edem ont parlé; & de qu'elle maniere Dieu ou les Anges peuuent parler.

Il n'y a rien plus aiſé pour expliquer cette difficulté, que de dire qu'vn Ange remua la langue de l'aſneſſe de Balaam, & qu'vn diable remua celle du ſerpent pour les faire parler, puis que la parole n'eſt autre choſe que le battement d'air que fait la langue dans la bouche; quoy que quelques-vns ſe ſoient imaginez que les beſtes parloient auant qu'Adam fuſt chaſſé du paradis, parce qu'ils liſent que le ſerpent parla.

Et c'eſt peut-eſtre de là que les fables des autres animaux ont pris leur origine, dont Pline, Plutarque, Ælian, & les autres hiſtoriens font mention, auſquels on peut adiouſter le cheual d'Achille qu'Homere appelle Xante, & qu'il fiſt parler; & celuy dont parle Oppian. Tite-Liue rapporte auſſi qu'vn bœuf a parlé; & Philoſtrate donne le meſme priuilege au nauire & à l'ormeau dans la vie d'Apollonius.

Or ie ne veux pas abſolument nier que l'on ne puiſſe apprendre à parler aux aſnes, aux cheuaux, & aux bœufs, parce que ie ne voy pas des raiſons aſſez fortes pour prouuer que cela ſoit impoſſible, car il ne ſuffit pas de dire qu'ils ont la bouche trop fenduë, que leurs leyres ne peuuent aider à la prononciation des conſonantes *b*, *m*, & *p*, que les cartilages & les muſcles de leurs larynx, & leur langue ne peuuent ſe mouuoir & ſe flechir comme il faut pour parler, à raiſon de leur dureté, puis que l'on en pourroit encore plus dire du larynx, & des autres parties qui ſeruent aux oiſeaux pour parler, ſi l'on n'auoit l'experience contraire, car ils n'ont point de levres ny de dents, & leur palais eſt ſi petit qu'il ſeroit difficile de s'imaginer que la Pie peuſt parler ſi l'on ne l'auoit ouye.

Quant à leurs larynx, ils n'ont pas tant de ſemblance auec ceux des hommes que ceux des animaux terreſtres; & pluſieurs oiſeaux qui ſemblent auſſi propres à parler que la pie, ou le corbeau, comme l'aigle, la poule, &c. ne parlent point;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

c'eſt pourquoy ie ne voudrois pas entierement blaſmer ceux qui maintiendroient que Dieu a donné la proprieté de parler à l'aſneſſe de Balaam, attendu qu'il n'y a rien qui luy ſoit impoſſible, & que l'on ne peut obiecter aucune repugnance contre elle, qui ne puiſſe eſtre apporté contre les oiſeaux qui parlent. Or encore qu'il fuſt impoſſible aux hommes d'apprendre à parler aux aſnes, il ne ſenſuit pas que Dieu ou les Anges ne le puiſſent faire. Neantmoins ie croy qu'il eſt plus probable que l'Ange a formé la parole dans la bouche de l'aſneſſe, ſoit en battant l'air auec ſa langue, ou en telle autre maniere qu'il a voulu, comme a fait le demon dans la gueule du ſerpent qui parla à Eue, ſi l'on explique cette hiſtoire litteralement; car il y en a qui diſent que la penſee, ou la ſuggeſtion qu'eut Eue contre le commandement de Dieu, fut le ſerpent, d'autant qu'il ſemble que nos penſees parlent auec nous lors que le peché ſe coule dans l'ame, & que l'appetit ſenſitif diſpute auec le raiſonnable, ou la raiſon humaine auec la diuine, iuſques à ce que l'vn ou l'autre ait vaincu, comme chacun apperceura dans ſoy-meſme s'il fait reflexion ſur ce qui ſe paſſe dans ſon interieur; mais cette conſideration merite vn autre lieu: Et puis il ſuffit de dire que Dieu ou l'Ange formerent la parole de ladite aſneſſe, afin de faire r'entrer Balaam en ſoy-meſme, & de le faire penſer à ce qu'il alloit faire, ſans qu'il faille s'enquerir pourquoy Dieu ne s'eſt pas contenté de faire paroiſtre l'Ange à Balaam, qu'il pouuoit empeſcher de maudire le peuple de Dieu, & pourquoy il n'a pas empeſché que le demon formaſt la parole dans le ſerpent; car il nous eſt impoſſible d'en penetrer les vrayes raiſons iuſques à ce que Dieu nous les enſeigne dans le paradis, dont l'eſperance nous doit faire embraſſer ſes commandemens, & ſuiure ſa volonté auec toute ſorte d'affection & d'ardeur.

PROPOSITION XLI.

Expliquer comme ceux qui contrefont & imitent les eſprits pour faire peur aux enfans, & qui ſemblent eſtre fort éloignez quand ils parlent, peuuent former les dictions.

Il y a pluſieurs manieres de parler qui ſont tres-differentes, à raiſon des differens tuyaux, & autres Inſtrumens dont on vſe: par exemple, ſi l'on parle dans vn pot caſſé, l'on repreſente des bruits qui font peur la nuict, & dont quelques charlatans ſe ſeruent pour repreſenter le retour des eſprits; mais la maniere dont vſent ceux qui contrefont le langage des eſprits ſe fait ſans nul inſtrument, car ceux qui affoibliſſent tellement leurs paroles que l'on les iuge bien éloignez, quoy qu'ils ſoient preſens, ne forment pas la parole auec d'autres inſtrumens qu'auec la langue; & l'on n'a pas couſtume de parler ſans langue, quoy qu'il y ait peut-eſtre moyen de faire vne langue artificielle pour former la voix dans les automates.

Or il eſt beaucoup plus aiſé de parler ſans ouurir & ſans remuer les dents, que ſans ouurir les levres, ſans le mouuement deſquelles nous ne formons pas les lettres que l'on appelle *labiales*, à ſçauoir ces cinq conſones, B, M, P, & V, quoy que les oiſeaux qui parlent n'ayent point de levres, car ils ont quelqu'autre partie qui fait la fonction des levres, autrement ils ne pourroient pas ce ſemble prononcer ces cinq lettres.

Quant à la maniere dont on vſe pour repreſenter la parole des eſprits, & les ſons comme venans de bien loin, il eſt premierement certain que l'on ouure la bouche auſſi grande que lors qu'on parle à l'ordinaire, c'eſt pourquoy ceux qui feignent ces voix ſe deſtournent depeur d'eſtre apperceus, ou couurent leur viſage, & parlent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ticulierement leur bouche, & puis ils retirent leur vent de dehors en dedans tant qu'ils peuuent, afin que la voix s'affoibliſſe, & qu'elle imite le fauſſet affoibly des Muſiciens. Or cette maniere de parler merite d'eſtre conſideree, afin de trouuer la raiſon pourquoy l'on eſt contraint de changer le ton de la parole ordinaire lors que l'on en vſe, & de voir ſi les Pythons & Ventriloques des anciens peuuent eſtre rapportez à ce déguiſement de parole, que l'on peut acquerir par vne longue couſtume dans vn plus haut degré qu'il n'eſt, & que l'on peut perfectionner par le moyen des Sarbatanes, & de pluſieurs autres ſortes de tuyaux.

PROPOSITION XLII.

Aſçauoir ſi les ſibilots qui vſent de l'artifice dont nous auons parlé pour imiter ce que l'on recite du retour des eſprits offencent Dieu, & s'ils doiuent eſtre recherchez & punis par la iuſtice.

Le prouerbe ordinaire ſert d'aſyle à beaucoup de perſonnes, à ſçauoir que les actions des hommes doiuent eſtre iugees ſuiuant leur intention, *Quicquid agant homines intentio iudicat omnes*, quoy que les Iuges regardent pluſtoſt à l'action qu'à l'intention, dautant qu'elle eſt inuiſible, & n'eſt connuë que de Dieu, ou de celuy qui fait l'action, mais celle-cy eſt connuë & prouuee par teſmoins. D'où il s'enſuit que l'on peut reſoudre cette difficulté en deux manieres, à ſçauoir en iugeant l'action par l'intention, ou ſans auoir égard à l'intention; ſi l'on ſuiuoit les iugemens de Dieu, qui conſidere dauantage l'interieur que l'exterieur, l'on ne puniroit pas quelquefois les actions qui paroiſſent mauuaiſes, & d'autrefois l'on puniroit celles qui ſemblent bonnes. Quant aux iugemens des hommes, quoy qu'ils augmentent quelquefois la peine des criminels à raiſon de la mauuaiſe intention qu'ils ont euë en commettant le crime; neantmoins ils regardent plus particulierement l'action exterieure entant quelle trouble l'eſtat & la police, qu'elle enfraint les Edits des Princes, ou de la Republique, & qu'elle contreuient aux loix & aux couſtumes qui ſont receuës & approuuees. Cecy eſtant poſé, ie dis premierement que ces ſibilots qui contrefont les eſprits & les ames des deffunts pour faire peur à ceux qui les oyent, ou pour ſe mocquer de l'apparition des eſprits, ou de l'immortalité de l'ame commettent vn peché mortel contre Dieu, & qu'ils ſont infideles, ou du moins qu'ils ſe mettent en peril de perdre la foy; car encore que l'on racóte pluſieurs choſes fauſſes de l'apparation des eſprits, & que iamais ils n'en ayent veu les effets, neantmoins il ſemble qu'ils veüillent ſapper les fondemens de l'immortalité, laquelle eſtant poſee, il eſt tres-aiſé à conceuoir comment les ames ou les Anges nous peuuent paroiſtre en des corps formez de l'air, ou d'autres matieres, & par des effets dont les cauſes nous ſont auſſi inconnuës que les Anges.

Mais ceux qui parlent ſeulement en cette maniere pour ſe réjoüir auec leurs amis, qu'ils aduertiſſent de ce ſtratageme auant que d'en vſer, & qui ne ſ'en ſeruent iamais à mauuaiſe intention, ny auec ſcandale de ceux dont la creance & la foy peuuent eſtre aiſément ébranlees à raiſon de la foibleſſe de leur eſprit, n'offenſent pas Dieu mortellement; & s'ils auoient appris cette maniere de parler dans la gorge auec intention de faire voir ce que peut la voix de l'homme, ou d'en tirer quelqu'autre lumiere pour la Phyſique, ou pour la Medecine, ils ſeroient dignes de loüange, puis que l'inuention d'vne verité qui peut ſeruir pour s'éleuer à Dieu, ou pour en vſer vtilement & honneſtement, vaut mieux que tous les threſors du monde, lors qu'ils ne ſeruent qu'à remplir le deſir des auares. Quant au ſupplice

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que meritent les autres, & à l'obligation qu'ont les Officiers de la iuſtice à en faire la recherche pour les punir, il n'eſt pas neceſſaire d'en parler, puis qu'ils ont leurs loix, leurs couſtumes, & la raiſon, qui leur enſeignent ce qu'il faut faire lors que cecy arriue. Et d'ailleurs les circonſtances des actions ſont ordinairement ſi differentes, qu'il n'eſt pas poſſible d'en faire le iugement ſi l'on ne les connoiſt: C'eſt pourquoy i'en laiſſe la reſolution à la prudence des Iuges. I'adioûte ſeulement que ceux qui vſent de ce langage pour ſe mocquer de la reſurrection, des miracles, ou des autres myſteres de la foy diuine, meritent d'auoir la langue coupee, ou arrachee, puis qu'ils en vſent ſi mal.

PROPOSITION XLIII.

Expliquer de quels mouuemens il faut remuer la langue, ou les autres organes de la voix pour former les voyelles, les conſonantes, & les ſyllabes.

C'eſt vne choſe auſſi aſſeuree que la langue & les autres inſtrumens de la voix vſent de differens mouuemens en prononçant les ſyllabes & les lettres, comme il eſt difficile de les expliquer, à raiſon que nous ne pouuons voir ces mouuemens, car encore que l'on experimente que la langue s'auance & ſe retire, qu'elle s'enfle pour s'approcher du palais, & qu'elle s'abaiſſe pour former les voyelles, nous ne ſçauons pas de combien elle s'enfle, ou de combien elle s'allonge. Mais afin que nous expliquions toutes ces difficultez plus methodiquement, l'on peut diuiſer toutes les lettres en voyelles, & en conſones, & ſubdiuiſer les conſones en cinq ordres, comme font les Hebrieux, à ſçauoir en lettres labiales, qu'ils appellent *Bumap*, parce que B M V & P ſe prononcent auec les levres; De là vient que pluſieurs croyent, quoy qu'ils ſe trompent, que les perroquets & les autres oiſeaux qui parlent ne peuuent prononcer ces lettres, à raiſon qu'ils n'ont point de levres.

Les autres lettres s'appellent *dentales*, ou *zaſtſaraſt*, parce que z, t ſ, & r, ont beſoin des dents pour eſtre prononcees; ce qu'il faut neantmoins entendre des hommes, car les oiſeaux qui n'ont point de dents les prononcent auſſi bien que les labiales, comme l'on experimente, & conſequemment ces parties ne ſont pas neceſſaires pour ces lettres. Le troiſieſme ordre appartient aux lettres du palais, que les Hebreux appellent *gicak*, à raiſon que g, i, c, & k ſe prononcent auec le palais de la bouche: les autres prennent leur nom de la langue, qu'ils appellent *dathlenath*, parce que d, t, l, & n, ſe forment par le mouuement de la langue: & les cinquieſmes ſe nomment *gutturales*, qu'ils appellent *ahchang*, parce que a, h, ch, & gn, ſe prononcent du goſier, car ils ont quatre lettres d'aſpiration. Mais puis que ces cinq ordres de lettres n'ont pas touſiours beſoin de toutes ces parties, ie les diuiſeray ſeulement en voyelles & en conſones, dont les premieres ont autant de beſoin du mouuement de la langue & du palais comme les dernieres; & parce que les Orgues n'ont pas de langue qui aye les meſmes mouuemens que celle de l'homme, des oiſeaux, & des autres animaux, elles ne peuuent former les voyelles, comme ie diray au traité des Orgues.

Or il faut premierement remarquer que les voyelles ne ſe forment pas par la ſeule ouuerture du larynx, & de la glotte, qui n'a nulle autre vertu que de former les ſons graues & aigus, forts & foibles, clairs, & rauques, &c. car les ſons ne feroient nulle voyelle ſi l'on n'auoit point de langue, dont le plus ſimple abbaiſſement qui ſe fait au bout forme la premiere voyelle A, lors qu'elle s'eſtend, & qu'elle ſouſtient le ſon: l'O ſe fait quaſi par la meſme ſituation de la langue, car elle ſe retire & s'enfle fort peu

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fort peu vers le milieu du palais. Mais les levres n'ont pas tant d'ouuerture pour faire l'*a* que pour faire l'*o*, car elles se retressissent necessairement, & n'est pas possible de former l'*o* auec la mesme ouuerture des levres dont on vse pour former l'*a*. D'où il s'ensuit que les levres sont necessaires pour former les voyelles, puis qu'il faut que la bouche s'ouure tant qu'elle peut pour former *a*, & que les deux levres facent la figure d'vne ouale pour former *o*. Quant à l'*e*, la langue s'enfle & s'approche bien pres du palais pour la former, & la levre d'en bas s'abaisse dauantage qu'à l'*o*, & de courbee qu'elle estoit elle reprend sa situation naturelle, de sorte que les levres sont plus ouuertes à l'*e* qu'à l'*o*, quoy que les dents ayent touſiours mesme ouuerture. La langue touche au palais pour former *i*, & les levres font leur ouuerture plus large qu'à la prononciation d'*o*. Finalement la langue fait quasi le mesme mouuement en formant *u*, qu'en formant *e*, quoy qu'elle touche vn peu moins le palais que lors qu'elle prononce *i*. Quant aux levres, elles retiennent la figure dont elles forment l'*o*, & retressissent leur ouale.

Mais il n'est pas necessaire de nous arrester dauantage à l'explication de ces mouuemens, puis que chacun les peut remarquer dans soy-mesme, ou sur les autres; ce qui reussira beaucoup mieux si l'on chante en prononçant les voyelles qu'en parlant, à raison que les mouuemens des levres sont plus sensibles. Ce qu'il faut aussi remarquer pour la formation des Consones, dont nous parlerons apres auoir considere pourquoy il n'y a que cinq voyelles dans toutes sortes d'idiomes, & de langages.

Certainement il n'y a point d'autre raison de ce nombre, sinon parce que toutes les autres voyelles participent de ces cinq, car s'il y en a quelqu'autre possible, elle est entre *a* & l'vne des autres voyelles, à sçauoir entre *a* & *e*, ou entre *a* & *o*, *a* & *i*, *a* & *u*, &c. De là vient que l'on peut former les mesmes voyelles en plusieurs manieres, comme il arriue aux trois ou quatre *e* François, dont l'vn se prononce auec vne plus grande ouuerture des levres, & vne plus grande depression de la langue, à raison qu'il approche de l'*a*, il se peut escrire par ce charactere *ë*: l'autre peut estre appellé *masculin*, parce que sa prononciation est plus ferme, à raison de l'accent aigu que l'on luy donne, & s'escrit ainsi *é*: & le dernier est le *feminin*, qui s'entend fort peu, & qui se prononce comme le *scheua* des Hebreux.

Mais ie laisse plusieurs autres considerations que l'on peut faire sur les voyelles; par exemple, quelle a esté la premiere inuentee, & quelle est la plus aisee à former; si elles signifient quelque chose naturellement, ou si elles sont indifferentes (comme sont les dictions de plusieurs syllabes) à signifier tout ce que l'on veut, dautant que i'en parleray dans vn autre lieu. Il faut seulement icy remarquer que les voyelles ont esté deuant les consones, parce que les enfans commencent leur articulation par les voyelles dont ils vsent pour crier, & particulierement par la lettre *a*, pource qu'elle est la plus aisee à prononcer.

Quant aux consones, elles se font par la compression de l'air qui est diuersement battu, rompu, ou pressé par la langue, par les dents, & par les levres; car le *b* est formé par les levres qui se pressent & s'ouurent quasi en mesme temps; ce qui arriue semblablement à *m* & *p*. La lettre *f* se forme par la pression des dents superieures qui mordent vn peu la levre inferieure: & parce que la prononciation de cette lettre commence par vne voyelle, à sçauoir par *e*, on la nomme *demi-voyelle*, comme l'on fait *l*, *m*, *n*, *r*, & *f* pour la mesme raison. Or il faut remarquer que toutes nos consones ne sont pas necessaires, car l'on peut vser de *cs* au lieu de *x*, de *c* au lieu de *k*, & de *ph* au lieu de *f*. L'on peut aussi quitter *h*, dautant qu'elle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne ſert que d'aſpiration, que l'on peut ſuppleer par l'accent aſpre des Grecs, qui ſe forme comme vne virgule renuerſee en cette maniere ‘; & l'on peut encore rejetter les lettres qui ont preſque vne ſemblable prononciation, à ſçauoir *g*, *t*, & *p*, qui ſe prononcent quaſi comme *c*, *d*, & *b*, car ceux qui vſent d'vne langue plus rude, & qui ont la reſpiration & la voix plus forte, comme les Suiſſes & les Allemans, prononcent *p* pour *b*, *f* pour *u* conſone, *t* pour *d*, & *c* pour *g*; ce qui témoigne vne grande chaleur interne. Ceux qui parlent gras, & que les Grecs appellent *traulos*, changent auſſi *tr* en *dl*, car au lieu de prononcer *trauail*, ils diſent *tl*, ou *dlauail*: mais cette prononciation eſt l'vn des vices de la voix.

Quant aux differentes prononciations que l'on remarque dans la plus grande partie de nos voiſins, Charles-Quint diſoit que la langue des Allemans eſt propre pour la guerre, parce qu'elle eſt propre pour menacer, & pour reprimander; que l'Eſpagnol eſt propre pour l'amour, & pour parler à Dieu, à raiſon de ſa grauité & de ſa majeſté; que l'Italien eſt propre pour l'eloquence, & pour entretenir les Dieux; & que le François eſt Noble, & propre pour careſſer, & pour faire des complimens, au rapport de Fabricius.

Mais ie reuiens à la maniere dont ſe forment les Conſonantes: le *c* ſe fait par l'attouchement de la langue aux dents inferieures; or toutes les conſones changent de ſon, ſelon le plus grand ou le moindre effort des parties qui les forment: par exemple, lors que les levres ſe preſſent fort peu elles font *m*, ſi elles preſſent l'air vn peu plus fort elles forment le *b*, & ſi elles le preſſent tres-fort elles font le *p*: & tout cecy ſe fait par le mouuement de la levre inferieure qui ſe leue contre la ſuperieure. Toutes les autres conſones ſe forment par le mouuement de la pointe de la langue, qui fait *l*, *n*, & *r* en ſe retirant en arriere, quoy que ce retirement ſoit fort petit; elle s'aduance vn peu en-deuant pour *c*, *g*, & *t* par le mouuement qu'elle fait de ſa pointe vers les dents; elle frappe le palais pour faire *l*, & pour faire *r* elle frappe le palais & les dents ſuperieures; elle ſe meut quaſi de meſme façon en ſe pliant contre le palais pour *l* & pour *n*, mais elle ſe tire & ſe plie vn peu dauantage pour *n*. Finalement *ſ* eſt formee par la langue qui preſſe le palais tout au long, afin de faire le ſifflement que l'on oit à la prononciation de cette lettre. Si quelqu'vn deſire vn plus grand diſcours ſur cette matiere, il peut lire Hieroſme Fabrice au traité de la Locution, quoy que ie luy conſeille pluſtoſt d'experimenter dans ſoy-meſme tous les mouuemens que font les levres, la langue, & les autres parties de la bouche en prononçant toutes ſortes de lettres, dont on peut tirer plus de ſatisfaction que de la lecture des liures. Quant aux dents, elles ne ſont pas neceſſaires pour parler, car ceux qui les ont toutes perduës prononcent tres-bien toutes ſortes de dictions, dautant que les genciues leurs ſeruent de dents.

COROLLAIRE.

Quand on preſſe les dents contre le haut du larynx, lors que l'on prononce les voyelles, & les conſones, l'on ſent des mouuemens differens, & que chaque lettre a beſoin d'vn mouuement particulier des muſcles pour eſtre formée, & conſequemment que pluſieurs autres mouuemens aydent à la prolation outre ceux des levres, des dents, & de la langue, dont nous auons parlé.

Mais il n'eſt pas poſſible d'expliquer tous ces mouuemens, à raiſon qu'ils ne nous ſont pas aſſez ſenſibles pour les remarquer, car les Anatomiſtes ne peuuent les diſcerner dans le larynx, & les autres parties d'vn corps mort, ny meſme dans vn corps viuant, encore que l'on en peuſt faire l'anatomie, tandis que les lettres ſe-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

roient formées, d'autant qu'il y a plusieurs petits mouuemens qui ne peuuent estre remarquez, quoy qu'ils soient necessaires pour faire les voyelles, & les consones; delà vient qu'il n'est pas possible de faire parler les machines par des ressorts en vsant des reigles generales & certaines: & si quelques Horlogers font faire du bruit semblable au chant du coq, où de quelqu'autre animal, cela se fait plustost par vne rencontre hazardeuse que par art: c'est pourquoy ie ne doute nullement que la teste d'Albert le grand, dont on parle, ne soit fabuleuse; & les liures qu'il nous a laissez ne tesmoignent nullement qu'il ayt esté assez industrieux, ou sçauant pour faire cette machine que i'estime deuoir estre reseruée aux Anges, ou aux hommes qui voyent les principes de la nature dans eux mesmes, si toutefois il s'en rencontre quelqu'vn au monde, ce que ie ne croy pas.

COROLLAIRE III.

Puisque l'on rencontre des hommes qui imitent toutes sortes d'oiseaux & d'instruments de Musique, quoy que ces sons ne se fassent pas par nos voyelles, comme l'on peut obseruer aux Trompettes, & aux Orgues, & à toutes sortes de sifflets, c'est chose asseurée qu'il peut y auoir d'autres voyelles que les nostres, car pourquoy ne peut on pas dire que la voix qui imite le son d'vn tuyau d'Orgue, ou d'vne fluste, est vne voyelle particuliere, & differente des cinq ordinaires? de sorte que l'on peut dire qu'il y a autant de voyelles que de sons differens des Instrumens, dont ceux qui les sçauent imiter pourroient faire vne langue, laquelle approcheroit peut estre dauantage des conditions & des proprietez que l'on requiert dans la langue naturelle, que quelques-vns croyent estre possible, & qu'ils disent auoir trouuée, que nulle autre: & l'on experimente qu'il y a des hommes qui prononcent vne voyelle qui est entre A, & E, laquelle tient vn peu de l'vne & de l'autre.

PROPOSITION XLIV.

Expliquer pourquoy quelques-vns parlent du nez, s'il y a moyen d'y remedier, & quels sons l'on peut faire auec le nez.

L'on peut apporter plusieurs raisons de ce vice de la parole, que l'on appelle *parler du nez*, ou *nazarder*, dont l'vne se prend de ce que les conduits sont oppilez, ou trop estroits, comme l'on experimente aux rheumes, ou caterres, qui sont cause de l'obstruction qui fait parler du nez, à raison que le vent de la respiration a de la peine à sortir; or quand on presse l'vne des narines, ou toutes les deux l'on experimente la mesme chose. L'on tient aussi que la luette estant rongée & gastée fait parler du nez; à quoy l'on ne peut remedier lors que l'étrecissement des conduits en est cause, ou qu'il se rencontre quelqu'autre raison naturelle de ce vice; mais quād l'obstruction vient du rheume, ou de quelqu'autre fluxion, ou cause accidentelle qui ne destruit pas le temperament, la figure, ou la situation des parties qui seruent à éuiter le nazardement, l'on y peut remedier par les mesmes voyes dont on vse pour guerir desdites fluxions.

Or il faut remarquer que l'on ne peut pas reconnoistre à la forme exterieure du nez si quelqu'vn nazarde, dautant qu'il paroist fort estroit & pressé à plusieurs qui ne nazardent point, parce qu'ils ont les cartilages & les autres parties interieures assez larges. De là vient que ceux-là se trompent souuent qui iugent de l'interieur par l'exterieur, car l'on en voit plusieurs dont la teste & les autres mem-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bres ſont mal proportionnez, qui ont l'eſprit bien fait, & qui ont vn bon iugement, dautant qu'ils ont les organes internes bien diſpoſez.

Quant aux ſons qui ſortent du nez, le premier eſt celuy qui fait la reſpiration, dont la forte inſpiration produit le *ronflement*. L'on en rencontre auſſi qui ioüent des inſtrumens à vent auec le nez, par exemple du flageollet & des fluſtes, ou qui chantent la Muſique à deux parties, l'vne auec la bouche, & l'autre auec le nez. Quelques-vns imitent auſſi le ieu d'Orgues, que l'on appelle le *nazard*, en preſſant l'vne des narines auec l'vne des mains, & en frappant de l'autre main contre l'autre narine. Ie laiſſe pluſieurs autres inuentions dont on peut vſer en preſſant leſdites narines, ou en les allongeant par le moyen de quelques inſtrumens qui les continuent tant que l'on veut; & quant & quant le moyen de refaire les nez couppez dont Taillacotius a fait vn liure exprez. Ie remarqueray ſeulement ce que l'on dit de la partie du nez couppee qui a eſté refaite du bras de quelque homme, à ſçauoir que cette partie adioûtee au nez ſe ſepare & ſe meurt lors que celuy du bras duquel elle auoit eſté priſe vient à mourir, comme ſi cette partie adioûtee au nez couppé eſtoit encore continüe au bras de celuy dont elle a eſté priſe: car ſi cela eſt veritable, c'eſt le ſujet d'vn long diſcours, qui conſiſte à trouuer d'où vient cette ſympathie de parties; & ſi la partie que l'on couppe du bras d'vn autre homme vit par la vie ou par l'ame du nez couppé, ou par celle du bras. Or cette difficulté eſt commune aux rejettons que l'on ente ſur les ſauuageons, & à pluſieurs autres choſes dont il faudra traiter ailleurs. L'on peut encore voir le 14 probleme de la ſection 33, où Ariſtote demande pourquoy les ſourds ont couſtume de parler du nez, où il explique ce qui appartient à l'éternüement.

PROPOSITION XLV.

A ſçauoir ſi les differents climats, ou les ſituations de la terre ſont cauſes des differentes voix & des differentes manieres de parler.

L'on remarque ordinairement que les Septentrionnaux ont la voix plus forte & la reſpiration plus vehemente que les Meridionaux, quoy qu'il ſen rencontre pluſieurs tant en Allemagne qu'aux autres lieux qui approchent plus pres du Septentrion, qui ont la voix plus foible & plus aiguë que ceux du Midy: de ſorte que l'on ne peut eſtablir de regle generale ſur ce ſujet. Or la raiſon de la voix plus forte & plus rude des Septentrionnaux doit eſtre priſe de la plus grande chaleur interieure, qui a beſoin de reſpirer vne plus grande quantité d'air pour rafraichir & pour temperer l'ardeur du cœur, car cét air eſtant repouſſé & arreſté par le poulmon, rend la voix dautant plus forte, qu'il eſt en plus grande quantité, pourueu que les organes de la voix y contribuent à proportion. L'on peut encore dire que l'air du Septentrion eſtant plus groſſier, plus fort, & plus épais, rend les voix plus groſſes & plus fortes, puis que les temperamens ſuiuent les climats, & que les actions naturelles ſuiuent le temperament: or l'air eſt vn des principaux alimens, ou l'vne des choſes principales qui conſeruent la vie. Mais l'air du Midy eſt plus ſubtil & plus chaud, d'où il arriue que les Meridionaux ont moins de chaleur interieure, & que leurs voix qui ſont formees de cét air ſont plus aiguës, à raiſon qu'il ſe meut plus viſte. Et ſi l'on conſidere la viteſſe du ciel vertical à l'equateur, l'on trouuera qu'il va beaucoup plus viſte en comparaiſon du ciel des Septentrionaux, que leurs voix ne ſont graues & fortes au regard de celles des Meridionaux. Il faut neantmoins aduoüer que les differentes voix viennent pluſtoſt de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

differente complexion, & de la differente conſtitution des organes de la voix, que des differents airs, puis que l'on experimente que la voix n'eſt pas ſenſiblement plus groſſe ou plus forte dans vn air épais que dans vn air ſubtil, & que ceux qui voyagent vers le Nort & le Midy ont touſiours vne meſme voix.

Quant aux differentes manieres de parler, elles dépendent plus de l'inſtitution & de la couſtume, que du temperament; car ſi l'on meine vn enfant de France en Italie, lors qu'il aura apris à parler il parlera comme vn Italien: ce qui arriueroit de meſme ſi on le portoit dans la Tartarie, ou dans la Chine: & afin que l'on n'objecte pas que l'enfant acquiert vne particuliere diſpoſition en naiſſant qui le determine à parler pluſtoſt d'vne façon que d'vne autre, ie dis que l'enfant qui ſera porté à deux ou trois ans de France en Italie, ou en Perſe, & qui reuiendra à vingt ou à cinquante ans, aura autant de difficulté à parler François que s'il eſtoit nay en Perſe, & qu'vn François demeurant en Perſe peut tellement inſtruire ſes enfans Perſans qu'ils parleront auſſi bien François qu'à Paris, & qu'ils parleront auſſi peu Perſan que s'ils n'auoient iamais veu la Perſe: ce que l'on peut confirmer par pluſieurs experiences des Hollandois, & de pluſieurs autres qui apprennent le François, ou les autres langages eſtrangers à leurs enfans auant qu'ils ſçachent le langage du pays: d'où ie conclus que les differents climats n'apportent rien pour les differentes manieres de parler qui n'aiſſent ſeulement de la couſtume, & conſequemment que toutes ſortes de langages ſont indifferents pour toutes ſortes de pays; ce que les Eſpagnols Ameriquains peuuent teſmoigner, dont les enfans parlent touſiours Eſpagnol, pourueu qu'ils ne corrompent point leur langue par le meſlange de celle des Barbares, & des Sauuages.

Or cecy n'empeſche pas que quelques-vns n'ayent la langue, ou les autres parties qui contribuent à former les dictions, plus propres à prononcer de certaines ſyllabes les vns que les autres, mais puis que cela arriue dans vn meſme climat, il n'eſt pas neceſſaire d'en rapporter la cauſe à la difference du ciel, de l'air, ou de la terre.

PROPOSITION XLVI.

Aſçauoir ſi l'on peut cognoiſtre le temperament, les paſſions, & les affections des hommes par la voix, & par les differentes manieres de parler, & de rire, & d'où vient le ris.

Puis qu'il y a des hommes qui ſe vantent de cognoiſtre le temperament & les paſſions des hommes par les traits du viſage, & par les lignes des mains qui ſeruent de ſujet à la Phiſtonomie, & à la Chiromantie, il y a de l'apparence que l'on peut dire la meſme choſe de la voix, de la parole, & du ris, & particulierement de la voix, qui teſmoigne que l'homme eſt d'vn temperament chaud lors qu'il a la voix forte, comme ſuppoſe Ariſtote dans le 3 probleſme de l'vnzieſme Section, parce que celuy qui a l'eſtomach & le cœur fort chaud attire beaucoup d'air pour le rafraichir, & conſequemment exhale & pouſſe beaucoup d'air hors du poulmon, qui rend la voix grande & forte: delà vient que l'on peut conclure que celuy qui continuë long-temps vne meſme voix, a de grands poulmons, comme l'on conclud que les ſoufflets des Orgues ſont fort grands lors qu'ils ſont long-temps à tomber, & qu'ils contiennent beaucoup d'air.

L'on ne peut pas neantmoins conclure abſolument que celuy qui à la voix plus forte & plus robuſte eſt d'vn temperament plus chaud, car l'experience fait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

voir que plusieurs sont foibles qui ont la voix forte, & que plusieurs sont robustes, qui l'ont foible & petite. Quant à la voix graue, dont Aristote faict plusieurs problesmes dans l'vnziesme Section, elle tesmoigne que *la glotte* est fort large, & consequemment la voix aiguë est signe que la glotte est petite & estroite: de là vient que ceux qui pleurent ont la voix aiguë, par ce qu'ils n'ouurent pas la glotte si fort que ceux qui rient: ce qui arriue semblablement aux enfans, dont le gosier est estroit, & aux femmes, & aux vieillards: quoy qu'Aristote die que la cause de cette difference vient de ce que tous ceux qui ont la voix graue expirent & rejettent vne grande quantité d'air, qui se meut tardiuement, & que ceux qui ont la voix aiguë poussent vne petite quantité d'air qui se meut d'vne grande vistesse: à quoy il adjouste que les voix sont plus graues à l'Hyuer qu'à l'Esté, à raison que l'air est plus épais & plus grossier, & consequemment qu'il se meut plus lentement, & que le long sommeil de l'Hyuer appesantit toutes les parties du corps. Ce qui peut encore arriuer de la pituite, & des fluxions qui tombent dans l'artere, & qui rendent le mouuement de l'air plus tardif, comme il remarque dans le dix-huictiesme probleſme.

En effet, nous experimentons que l'on parle plus gros quand on a le rheume: ce qui monstre que la fluxion qui tombe sur le poulmon, ou dans le larynx retarde le mouuement de l'air, puis que le son n'est iamais plus graue, que le mouuement par lequel il est produit ne soit plus tardif: ce qu'il faut entendre du mouuement composé de tours & de retours, comme i'ay expliqué dans vn autre lieu: il dit encore dans le 32 probleſme que ceux qui craignent ont la voix aiguë, à raison que le froid les saisit, & leur affoiblit le cœur, de sorte qu'ils expirent fort peu d'air, delà vient qu'ils sont pasles, ce qui tesmoigne que la chaleur quitte les parties superieures du corps, ausquelles elle se porte dans la honte.

Ie laisse plusieurs autres choses qu'il suppose, par exemple, que ceux qui hesitent, & qui balbutient en parlant, comme font les begues, sont melancholiques, dont la langue ne peut suiure la promptitude de l'imagination; & parce qu'ils ont de la peine à parler, ils parlent fort haut, parce qu'ils ne peuuent surmonter les empeschemens qui leurs font de la peine, s'ils ne font vne grande violence: or il rapporte tous ces vices de la langue à la foiblesse, dans le 30 probleſme; mais i'ay parlé de ces vices de la voix dans vn autre lieu, & ay expliqué dans le corollaire de la 16 proposition plusieurs probleſmes de l'vnziesme Section. C'est pourquoy ie ne m'estendray pas dauantage sur ce sujet, i'adiouste seulemẽt que chacun peut remarquer plusieurs particularitez qui seruiront à establir la Phonisçopie, c'est à dire la science de la voix, dont i'ay traicté fort amplement dans la trente-quatriesme question Physique

La seconde partie de cette proposition appartient à la diferente maniere de parler, sans auoir esgard aux differens idiomes: or l'on experimente que plusieurs melancholiques parlent tardiuement, & que ceux qui sont d'vn temperament chaud & cholerique parlent viste, & brusquement, d'autant que la terre predomine dans les vns, & la bile qui est de la nature du feu, dans les autres. Quant aux differens accents, chacun les doit à son païs, & à la coustume, c'est pourquoy l'on n'en peut rien conjecturer d'asseuré pour les temperaments, puis que les Normans nourris parmy les Gascons ont l'accent des Gascons, lorsqu'ils n'ont point appris le langage de leur pays, & que les Gascons transportez dès leur enfance en Normandie n'ont point d'autres accents que ceux des Normans, dont l'experience est fort ayſée à faire si l'on en doute.

Mais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais ie parleray plus amplement de la parole dans le liure de la Musique Accentuelle, où l'on verra comme le Musicien peut cognoistre le ton, & le mode necessaire pour émouuoir les passions & les affections de ses auditeurs.

La derniere partie de cette proposition parle du ris, dont la cause n'est pas aisee à trouuer: or quoy qu'il en soit, il semble que l'on peut cognoistre la nature des hommes par leur maniere de rire: car le ris estant vn mouuement naturel, il enseigne qu'elle est la nature dont il est produit. De là vient que Prosper Aldorise a donné le nom de la Gelosocopie au liure qu'il a fait du ris, dont il dit que la chaleur qui s'engendre par l'vnion des esprits chauds est la cause efficiente; à quoy il adiouste que cette vnion des esprits se fait dans l'admiration d'vne chose nouuelle que l'on n'attendoit nullement; que la miniere de ces esprits reside au costé gauche du cœur, & qu'ils agitent le diafragme qui separe les parties vitales d'auec les animales: que les yeux sont plus clairs & plus brillants lors que l'on rit, à raison des flammes que le cœur leur enuoye; que les esprits qui se sont amassez & vnis dans le cerueau pour admirer excitent tellement ceux du cœur, que l'on peut mourir à force de rire, parce que la chaleur des esprits ayant quitté les parties solides, & les humeurs, elles ne peuuent plus conseruer la vie: & finalement que la respiration est vehemente, parce que la chaleur du cœur pousse & tire le poulmon auec violence; d'où il arriue que l'air qui est inspiré & expiré engendre le ris.

Or il y a autant de differentes especes & manieres de rire, qu'il y a de differens mélanges du son & de la voix, qui peuuent toutes estre rapportees aux cinq voyelles *a e i o u*, dont elles participent plus ou moins selon la grandeur du ris, qui fait souuent sortir les larmes, & qui fait quelquefois tousser, éternuer, bâiller, sauter & danser. Le ris qui fait oüir les voyelles *a e i o u* se fait de bas en haut, dont *a* se forme au commencement, & *o* au milieu du palais de la bouche; *e* se fait dans le palais par vn mouuement oblique, & *u* se forme proche des dents: *a* & *u* se forment par la dilatation du larynx, qui se restrecit pour former *i*.

Or puis qu'il faut vne plus grande chaleur pour mouuoir les aisles des poulmons lors que le ris se fait en *a*, l'on peut dire que ceux qui forment *a* en riant ont plus de chaleur que ceux qui forment *o* & *i*, & qu'*e* signifie vne plus grande chaleur qu'*u*: *a* tesmoigne l'humidité & la facilité qu'a la languette à s'ouurir, & consequemment que l'on est sanguin; mais *e*, *o*, & *i* monstrent sa secheresse, & que ceux qui forment ces lettres en riant sont d'vn temperament froid & sec; comme la voyelle *u* signifie que l'on est froid & humide; les voyelles *i* & *o* monstrent que l'on est chaud, sec, & bilieux; *e* signifie la melancholie, & *u* signifie le pituiegme, & que ceux qui forment lesdites lettres en riant sont sujets aux maladies qui viennent de ces humeurs, ou sont propres aux vertus ausquelles ces mesmes humeurs fauorisent. C'est pourquoy ie concluds qu'*a* & *o* signifient la hardiesse & la liberalité lors qu'ils se font par vn mouuement viste, & qu'*e* & *u* signifient l'auarice: que ceux qui forment *a* & *o* sont aimez de ceux qui forment *e* & *u* qui cherchent la chaleur pour se perfectionner & pour se conseruer; & que ceux qui forment vne mesme lettre s'aiment reciproquement à raison de la ressemblance: que ceux qui forment *a* & *o* ont l'esprit plus vif & plus aigu; & que ceux qui forment *e* ont plus de memoire, & moins d'imagination, & qu'ils sont plus opiniastres: que les voyelles *i* & *u* tesmoignent vne vie courte, & les autres vne vie longue; de sorte que le printemps de la vie de celuy qui forme *a* dure 25. ans, qu'il donne semblablement à l'Esté, à l'Autonne, & à l'Hyuer de la vie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais chacun peut iuger si cét Autheur a raiſon, & ſi ce qu'il dit n'eſt pas veritable; il donne du moins ſujet & occaſion d'obſeruer les differentes manieres de rire, & de voir s'il y a moyen de coniecturer quelque choſe du temperament & de l'inclination des hommes par leur ris, dont il faut rechercher les cauſes & l'objet, afin que cette affection naturelle de l'homme ſoit connuë, & que l'on ſçache ſi la faculté de rire luy eſt ſi propre & ſi eſſentielle, qu'elle ne puiſſe conuenir à nul autre animal. Quant à l'objet du ris, c'eſt à dire à la choſe qui prouoque à rire, il a pour l'ordinaire deux conditions, car il faut qu'il ſurprenne, qu'il ſoit agreable, & qu'il ne ſe voye pas ordinairement; & puis celuy qui rit doit eſtre tellement diſpoſé, qu'il n'ait rien dans le corps ou dans l'eſprit qui l'empeſche de rire: ce qu'il faut remarquer pour éuiter pluſieurs inſtances & difficultez que l'on peut propoſer contre cecy: mais il eſt difficile de trouuer la vraye cauſe pour laquelle ledit objet nous fait rire, dautant que le ris appartient ce ſemble à la partie animale, & conſequemment les animaux deuroient ſemblablement rire, ce qui n'arriue pas: encore que l'on en remarque qui pleurent, comme fait le cerf qui eſt pris, n'y ayant pas plus de raiſon de rire que de pleurer. En effet l'on remarque quelque eſpece de ris aux animaux lors qu'ils ſe réjoüiſſent, de ſorte que l'on peut leur attribuer le ris, puis qu'il y en a qui leur donnent quelque degré de raiſon.

Mais il n'eſt pas neceſſaire de parler icy des animaux, puis que ces diſcours appartiennent aux hommes, qui ſont ſi differens en eſprit & en temperament, qu'il eſt tres-difficile de trouuer vne cauſe & vn objet vniuoque qui les faſſe rire: car encore que ce qui nous ſurprend & ce qui n'eſt pas ordinaire nous face rire, neantmoins nous rions de certaines rencontres & de certains objets qui ne nous ſurprennent pas; & bien que pluſieurs croyent que l'objet du ris, ou *le ridicule* conſiſte dans vne l'aideur ou difformité ſans douleur du corps, de l'eſprit, ou des choſes qui ſont au dehors, à laquelle l'admiration eſt conionte, qui eſt produite par quelque ſorte de nouueauté de la choſe ou de la maniere dont la choſe eſt exprimee; neantmoins cette opinion n'eſt pas ſans difficulté. Quoy qu'il en ſoit, il faut que la choſe dont on rit ſoit agreable, & qu'elle nous ſurprenne auec quelque ſorte de nouueauté, & qu'il ſe faſſe pour l'ordonnaire quelque mouuement qui ne conuienne pas à la choſe dont on rit: De là vient que quelques-vns croyent que l'objet du ris, ou *le ridicule* eſt vne deformité qui ne bleſſe pas, ou qui ne peut ſeruir à autre choſe qu'à faire rire; à laquelle l'on peut rapporter toutes les choſes ridicules, ſoit que la deformité ſe rencontre dans la choſe ridicule, ou dans ſes actions, & dans la maniere de les faire. Or c'eſt choſe aſſeuree que l'objet du ris doit eſtre ioyeux, puis que le ris eſt comme la fleur ou la perfection de la ioye, qui peut eſtre appellee vne eſpece de ris, dont la recherche plus exacte appartient aux Philoſophes & aux Medecins, qui doiuent conſiderer pourquoy le cœur & le diaphragme ſe meuuent d'vne ſi grande violence lors que l'on rit, qu'il ſemble que l'on doiue creuer, comme l'on dit, & que l'on eſt ſouuent contraint d'eſtreindre le ventre pour reprimer la trop grande violence du mouuement. Ils doiuent auſſi remarquer pourquoy les levres tremblent ſi fort en riant, & d'où vient la vehemence du mouuement de toutes les parties de la bouche, & du viſage: car l'on ne peut expliquer tous ces mouuemens & toutes leurs cauſes ſans rapporter pluſieurs choſes de l'Anatomie & de la Phyſique, qui ſeroient icy ennuyeuſes.

L'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'on peut voir les deux traictez que l'Autheur inconnu des Ieux à fait du ris, & dont le ſtile eſt excellent, & l'eſprit ſubtil; & celuy de Iaubert, & des autres, & conſiderer ſi l'homme ſage doit rire, & ſi le ris eſt vn acte de folie, ſuiuant la creance de quelques ſauuages, qui ayant eſté amenez dans l'Europe, ſe ſont eſtonnez de voir rire les hommes, & ont douté s'ils eſtoient d'vne autre nature que ceux qui ne rient point: quoy que i'aye de la peine à croire cette hiſtoire; car il eſt ce ſemble tres-difficile qu'il ſe trouue des nations toutes entieres dont nul ne rie, s'ils ne ſont tous ſi ſtupides qu'ils n'ayent pas l'eſprit de rire, ou que leurs cognoiſſances & leurs ſciences ſoient ſi excellentes qu'elles ne leur laiſſent plus rien à admirer, ſi toutefois le ſujet d'admiration eſt vne condition neceſſaire pour faire rire, & pour eſtablir le ridicule, dont tous ne demeurent pas d'accord.

COROLLAIRE.

L'on peut voir ce que i'ay dit de la ſcience du parfait Muſicien dans la cinquieſme queſtion des Preludes de l'Harmonie, & ce que i'ay dit ailleurs de la connoiſſance qu'il doit auoir de la Phyſionomie, de la voix, & des ſons, pour choiſir des chants propres à exciter ſes auditeurs à telle paſſion qu'il voudra; & particulierement le diſcours du temperament qu'il doit auoir, dont ie traite fort amplement dans la quatrieſme queſtion deſdits Preludes.

PROPOSITION XLVII.

A ſçauoir ſi l'on peut inuenter la meilleure langue de toutes les poſsibles.

Si l'on pouuoit inuenter vne langue dont les dictions euſſent leur ſignification naturelle, de ſorte que tous les hommes entendiſſent la penſee des autres à la ſeule prononciation ſans en auoir appris la ſignification, comme ils entendent que l'on ſe réjoüit lors que l'on rit, & que l'on eſt triſte quand on pleure, cette langue ſeroit la meilleure de toutes les poſſibles: car elle feroit la meſme impreſſion ſur tous les auditeurs, que feroient les penſees de l'eſprit ſi elles ſe pouuoient immediatement communiquer entre les hommes comme entre les Anges. Mais puis que le ſon des paroles n'a pas vn tel rapport auec les choſes naturelles, morales, & ſurnaturelles, que leur ſeule prononciation nous puiſſe faire comprendre leur nature, ou leurs proprietez, à raiſon que les ſons & les mouuemens ne ſont pas des caracteres attachez aux choſes qu'ils repreſentent, auant que les hommes ayent conuenu enſemble, & qu'ils leur ayent impoſé telle ſignification qu'ils ont voulu, & que les noms qu'Adam a impoſé aux animaux ſont auſſi indifferens de leur nature à ſignifier les pierres, ou les arbres, que les animaux, comme l'on auoüera ſi l'on examine iudicieuſement les vocables Hebreux ou Chaldeans, que l'on tient auoir eſté prononcez par Adam, puis que les lettres, les ſyllabes, & leur prononciation ſont indifferentes, & ne ſignifient autre choſe que ce que nous voulons, il faut voir ſi l'art & l'eſprit des hommes peut inuenter la meilleure langue de toutes les poſſibles; ce qui ne peut arriuer ſi l'on ne ſuppoſe premierement que la meilleure langue eſt celle qui explique les notions de l'eſprit le plus briefuement & le plus clairement. En apres, que les dictions qui ont moins de lettres ou moins de ſyllabes ſont les plus courtes, & que la langue qui ſera compoſee de dictions plus briefues ſera la meilleure, puis qu'elle arriuera

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pluſtoſt au but que l'on ſe propoſe dans les langues, qui conſiſte à expliquer & à mettre au dehors ce que l'on a dans l'eſprit.

Cecy eſtant ſuppoſé, ie dis que la meilleure langue de toutes les poſſibles doit eſtre compoſee de toutes les dictions qui ſe peuuent faire d'vne lettre, & puis de celle de deux, de trois, & de quatre lettres, iuſques à ce qu'elle ait vn aſſez grand nombre de dictions pour exprimer toutes les choſes qui ſe peuuent cognoiſtre, & dont on peut parler. Mais il n'eſt pas neceſſaire de monſtrer le nombre des dictions qui ſe peuuent faire d'vne, de deux, de trois, & de quatre lettres, &c. dautant que les tables qui monſtrent le nombre & la diuerſité des chants dans le liure des Chants, ſeruent auſſi pour ſçauoir combien il y a de dictions dans les 22 lettres de l'alphabet conſideré en toutes les manieres poſſibles; par exemple, le premier nombre de la table generale de 22 notes monſtre qu'il n'y a que 22 dictions d'vne lettre; le ſecond nombre monſtre que l'on en peut faire 484 de deux lettres; & le troiſieſme que l'on en peut faire 10648 de trois lettres; & conſequemment que l'on peut faire vne langue dont nulle diction ne ſurpaſſera le nombre de trois lettres, qui aura 11154 dictions toutes differentes. Mais parce qu'il y a pluſieurs aſſemblages de conſonantes dans la table ſuſdite qui ne peuuent eſtre prononcees, il faut vſer d'vne autre methode pour faire toutes les dictions prononçables, afin qu'il n'y ait rien de ſuperflu: ce que ie fais en deux manieres; premierement en ſuppoſant qu'il n'y ait que 16 conſonantes, à ſçauoir *b, d, f, g, h, k, l, m, n, p, q, r, ſ, t, x, z*, car les lettres *ſ* & *k* peuuent ſeruir en tous les lieux où l'on met le *c*, & *z* en tous les lieux où l'on met *ſ*. Cecy eſtant poſé, ſi l'on vſe d'vne voyelle priſe dans les cinq voyelles ordinaires, ie dis premierement que l'on peut faire 160 dictions d'vne ſeule voyelle, & d'vne conſonante, & qu'en prenant 2, 3, 4, ou 5 voyelles auec vne ſeule conſonante, l'on peut faire autant de dictions differentes, comme l'on en void dans la table qui ſuit, leſquelles peuuent toutes eſtre prononcees, comme l'on experimente dans ce vocable *á, é, r, í, ée*, qui a cinq voyelles. Or l'on en peut faire trois cens mille ſemblables, comme l'on en peut faire cinquante mille de quatre voyelles, & d'vne conſonante, qui ſeront ſemblables à ces deux dictions, *aër ée*, & *a, i, m, ée*, & conſequemment l'on peut faire vne langue toute entiere d'vne ſeule conſonante accompagnee de cinq voyelles, pourueu qu'elle n'ait que trois cens cinquante-neuf mille, trois cens & ſoixante dictions.

Vne conſonante	
Auec vne voyelle,	160
Auec 2 voyelles,	1200
Auec 3 voyelles,	8000
Auec 4 voyelles,	50000
Auec 5 voyelles,	300000
Somme totale	359360

Et ſi l'on veut vn plus grand nombre de dictions, & que l'on veüille vſer de deux conſonantes ſemblables, ou differentes, l'on fera 3840 dictions auec vne ſeule voyelle & deux conſonantes, dont il y en aura 160 d'inutiles à raiſon qu'elles ne ſe peuuent prononcer, comme ſont *bba, abb*: 38400 auec deux voyelles, dont il y en aura 800 d'inutiles, comme *bbaa*, ou *aabb*: auec trois voyelles il y en aura 320000, mais 4000 ſeront inutiles ſemblables à *bbaaa*; & ſi l'on vſe de 4 voyelles, l'on aura 2400000 dictions, c'eſt à dire plus de deux millions, qui ſurpaſſent la multitude des dictions de la langue la plus feconde du monde: car il n'y en a que vingt-mille d'inutiles, & ſi l'on y joint cinq voyelles, l'on en aura 16800000, dont il y en a cent milles d'inutiles.

L'autre maniere qui ſuit eſt tres generale, & contient toutes les manieres poſſibles de prononcer: car elle a 19 conſones, & 10 voyelles, qui font le nombre de

29 caracteres:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

29 caracteres: car outre les cinq voyelles ordinaires il y en a cinq autres, à raiſon que la voyelle *e* ſe prononce en trois façons, à ſçauoir comme le *ſçeua* des Hebreux, lequel eſt ſemblable aux deux points que nous appellons *comma*: & qui reſpond à l'*e* feminin, qui s'entend fort peu, comme l'on void à la fin de cette diction Françoiſe *commande*: l'autre ſe prononce auec vn accent aigu, comme il arriue à la fin de cette autre diction *malgré*: & le troiſieſme ſe prononce entre *la* & *le*, comme l'on void au premier *e* de cette diction *fête*, que l'on eſcrit ordinairement auec *ſ*, *feſte*, quoy que l'on ne la prononce nullement; cét *e* ſe trouue auſſi dans ces dictiõs *accez*, *progrez*, & en mille autres ſemblables. Les trois autres voyelles ſont compoſees de 2 lettres, quoy que l'on n'en entende quaſi qu'vne, dont la premiere eſt *au*, que les François prononcent ordinairement comme vn double *oo*, ou pluſtoſt comme vn *o* long; la ſeconde eſt *ou*, dont les Canadois & les autres ſauuages d'Amerique vſent ſouuent à la fin de leurs dictions; & la ſeconde eſt *eu*, comme il ſe void en la deuxieſme ſyllabe de la diction *Dieu*; de ſorte qu'il faut neceſſairement mettre ces dix voyelles *a*, *e*, *é*, *ê*, *i*, *o*, *u*, *au*, *ou*, *eu*, afin qu'il n'y ait nulle diction que l'on ne puiſſe eſcrire comme elle ſe prononce.

Quant aux diphtongues, & triphtongues, elles ſont compoſees des voyelles precedentes, c'eſt pourquoy ie ne les adiouſte pas icy, comme ſont *æ*, & *œi*, & les autres que i'ay rapportees dans le 13 article de la ſſ queſtion ſur la Geneſe. Il y a 19 conſonantes qui ſont neceſſaires pour prononcer toutes ſortes de vocables, à ſçauoir, *b*, *c*, *d*, *f*, *g*, *h*, *i*, *K*, *L*, *l*, *m*, *n*, *ñ*, *p*, *r*, *ſ*, *z*, *t*. Où il faut remarquer pluſieurs choſes, premierement que le *c* ne ſert qu'à prononcer les ſyllabes que l'on eſcrit par *ch*, qui eſt vne forte aſpiration, & que ce que l'on eſcrit ordinairement en cette maniere *ca*, & qui ſe prononce *Ka*, ſe doit eſcrire auec *K*, qui ſe prononce fortement auec toutes les voyelles; & lors qu'il ſe prononce *ça*, comme ſi l'on l'eſcriuoit *ſa*, il faut l'eſcrire auec *ſ*, qui ſe prononce de meſme façon auec toutes les voyelles, tant au commencement qu'au milieu, & à la fin des dictions: car l'on vze de *Z* en tous les lieux où *ſ* ſe prononce doucement & mollement, comme en cette diction *aize*, au lieu d'*aiſe*. Le *K* ſert encore au lieu de *q* joint à l'*u*, lequel on met apres, lors qu'il faut prononcer les dictions ſemblables à la conjonction Latine, *quare*. D'abondant il y a deux *l* & deux *n*, dont les vnes ſe prononcent plus fermement, & les autres plus mollement: c'eſt pourquoy l'on appelle les vnes dures, comme elles ſont en ces dictions, *l'amour*, & *nauire*; & les autres *molles*, *graſſes*, & *mignonnes*, comme l'on void en ces vocables, *œillet*, & magnifiques, car la lettre *l* que l'on a couſtume de doubler, & la lettre *n*, deuant laquelle on met vn *g*, ſe prononcent mollement: or il faut diſtinguer leurs caracteres, (puis qu'ils ont vn autre ſon) comme font les Eſpagnols qui mettent vne barre ſur ñ pour ſignifier qu'il la faut prononcer doucement & mollement, comme l'on fait la ſyllabe Françoiſe *gnon* dans ces deux dictions *compagnon*, & *mignon*.

Cecy eſtant ſuppoſé, l'on void combien l'on peut faire de dictions differentes d'vne, de deux, de trois, & de quatre lettres, &c. dans la table A, qui ſuit, laquelle monſtre en combien de manieres les 19 conſones peuuent eſtre variees en les prenant toutes vne à vne, deux à deux, trois à trois, quatre à quatre, & cinq à cinq: mais parce que ces conjonctions de conſones ne peuuent ſeruir à faire des dictions, ſi l'on n'y meſle des voyelles: la ſeconde table B fait voir combien l'on peut faire de dictions d'vne conſone, lors qu'il eſt permis d'vſer d'vne de deux, de trois, de quatre, ou de cinq voyelles priſes dans les dix voyelles, deſ-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quelles i'ay parlé cy-dessus, dont il n'y en a nulle qui ne soit vtile, c'est à dire qui ne puisse estre prononcee. Or l'vsage de ces deux tables est si aisé, qu'il n'est pas besoin de l'expliquer: car la premiere colomne de la premiere table monstre le nombre des differentes conionctions des 19 consones precedentes; & la seconde colomne monstre combien l'on prend de consones à chaque diction; & la premiere colomne de la seconde table monstre le nombre des dictions qui sont faites d'vne consone iointe auec les voyelles; & la seconde enseigne combien il y a de voyelles à chaque diction.

A		
	19	1
	361	2
	6859	3
	130321	4
	2476099	5

B		
	380	1
	5700	2
	76000	3
	950000	4
	11400000	5

La troisiéme table colone est aussi facile que les autres, où l'on void le nombre des dictions de deux consones, ausquelles on ioint vne, deux, trois, quatre, ou cinq voyelles: mais parce qu'on ne peut repeter deux fois vne mesme consonante au commencement & à la fin d'vn mot: i'ay marqué vis à vis de chaque nombre de ces diuerses dictions de deux consonantes combien il y en a d'inutiles.

C			inutiles
	10830	1	380
	216600	2	3800
	3610000	3	38000
	54150000	4	380000
	758500000	5	3800000

La quatriesme & derniere table D, monstre le nombre des dictions que l'on peut faire de trois consones meslees auec vne, deux, trois, quatre, ou cinq voyelles; & parce que ce nombre est assez grand pour faire telle langue que l'on voudra, pourueu qu'elle n'ait que 37 bilions de vocables, il n'est pas neccessaire de passer outre.

D			inutiles
	274360	1	7600
	6859000	2	115400
	137180000	3	
	2400650000	4	
	38910400000	5	

Or si l'on veut poursuiure toute la table iusques aux dictions de 19 consones, il faut suiure la mesme methode dont ie me suis seruy pour faire les tables precedentes, qui consiste premierement à prendre le nombre des variations de 3, 4, 5, &c. consones, telles que l'on les void dans la premiere table: par exemple, s'il y a trois consones, il faut prendre 6859: secondement, il faut adioûter autant de zeros que l'on met de voyelles auec les trois consones: par exemple, s'il y a trois voyelles, l'on aura ce nombre 6859000. Troisiesmement, il faut multiplier ce nombre par la conbination ordinaire des lettres, qui est vingt par l'addition des six lettres, dans laquelle il y a trois lettres d'vne sorte, & trois autres d'vne autre; car puis que six est la combination du ternaire, il faut multiplier six par soy mesme pour auoir trente-six, par lequel la combination de six choses differentes, c'est à dire 720, estant diuisee, l'on a vingt pour le quotient, de sorte que ce nombre de trois consones est 137180000, comme l'on void dans la quatriesme table.

Ie veux encore donner les dictions de quatre & de cinq consones iointes auec vne, deux, trois, quatre, ou cinq voyelles, afin qu'il ny ait nulle langue qui n'ait vne trop grande multitude de vocables.

Dictions

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dictions des 4. Consones.		Dictions des 5. Consones.	
Auec vne voyelle	6516050	Auec vne voyelle,	148565940
Auec 2,	195481500	Auec 2,	5199807900
Auec 3,	4561235000	Auec 3,	138661544000
Auec 4,	912470000	Auec 4,	3119884740000
Auec 5,	1642044600000	Auec 5,	62397699800000

Or encore que ie n'aye mis que les dictions de cinq consones auec autant de voyelles, ie veux neantmoins donner la methode de trouuer toutes les autres dictions qui peuuent estre composees de 19 consones, & de dix voyelles: ce que i'expliqueray par le nombre de dix consones, & autant de voyelles. Ie dis donc que si la diction a 20 lettres, à sçauoir 10 consones & 10 voyelles, qu'il faut poursuiure la multiplication des consones par 19, iusques à ce que l'on ait 10 nombres, & que l'on ait fait 9 multiplications, dont le produit sera 6131066257801: en apres il faut adioûter 10 zero à ce nombre, à raison des 10 voyelles; & finalement il faut multiplier ce nombre par la combination ordinaire de 20 choses diuisee par le quarré de celle de 10, dont le quotient sera 184756, & le nombre cherché sera 1132751277526281556000000000000.

Mais s'il n'y auoit que 8 voyelles il faudroit seulement adioûter 8 zero au nombre susdit, & multiplier ce nombre par la combination ordinaire de 18 diuisee par le produit de la combination de 10, qui est 3628800 multipliee par la combination de 8, qui est 40320, à raison des 10 consones, & des 8 voyelles.

Finalement si les dictions estoient de 30 consones, & de 20 voyelles, il faudroit poursuiure la multiplication des consones par 19 iusques à ce que l'on eust 30 nombres, c'est a dire qu'il faudroit faire 29 multiplications, & aiouster 20 zero au produict à cause du nombre des voyelles; & puis il faudroit multiplier ce nombre par la combination ordinaire de 50 choses, qui est le nombre des lettres de la diction, entre lesquelles il y en auroit 30 d'vne sorte, & 20 de l'autre; mais il faut multiplier la combination ordinaire de 30 choses par celle de 20, & diuiser celle de 50 par le produit pour auoir le nombre de ces dictions, & le quotient sera le multiplicateur cherché.

Si l'on se veut contenter des seules voyelles pour faire vne langue entiere, il est tres-aisé de sçauoir combien l'on aura de dictions, car 10 estant multiplié 9 fois donnera toutes les dictions d'vne, de 2, de 3, & de 4 lettres &c. & par ce que chaque multiplication aiouste vn zero, l'on aura 10000000000, c'est à dire 10 bilions de vocales, qui surpassent le nombre de toutes les dictions Greques, Latines, Hebraiques, & Arabesques, comme il est aisé de monstrer par la comparaison de ces dictions auec les autres, encore que la plus grande de ces dictions faites des voyelles n'aye que 10 lettres, & que plusieurs dictions Greques, ou Latines ayent 22 lettres, comme l'on void dans la diction *Constantinopolitanorum*. Mais puisque i'ay montré que la meilleure langue est celle qui a ses dictions plus courtes, d'autant qu'elle explique plus promptement les pensees, & les notions de l'esprit, & qu'il est constant que les dictions ne peuuent signifier naturellement, mais seulement par artifice, c'est à dire en vertu de la volonté, & de l'institution des hommes, il faut voir si les dictions les plus courtes de toutes les possibles peuuent estre mises en vsage dans tout le monde, & par quel moyen cela peut arriuer, apres auoir remarqué que les dictions precedentes peuuent encore estre variees, & consequemment multi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pliees à raiſon des differents accents & des temps, c'eſt à dire des briefues, & des longues, & de toutes les differentes meſures, des tons, & des chants differents de la Muſique.

Or il eſt tres-aiſé de ſçauoir combien tel nombre d'accents que l'on voudra prendre augmente le nombre des dictions precedentes, car ſi, par exemple, l'on prononce chaque diction auec 10 accents differens pour ſignifier 10 choſes differentes, il faut ſeulement multiplier le nombre des dictions par 10: par exemple, ſi l'on adjouſte ces 10 accents aux dictions d'vne conſonante, & de deux voyelles, dont le nombre eſt 5700, comme l'on void dans la 2. table, l'on aura 57000 dictions: mais ie reſerue pluſieurs autres conſiderations pour la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XLVIII.

Expliquer combien il y à de dictions poßibles, & prononçables, ſoit que l'on vſe de l'Alphabet, & des lettres Françoiſes, ou des Greques, Hebraiques, Arabiques, Chinoiſes, &c. & conſequemment donner toutes les langues poßibles.

I'ay monſtré dans la propoſition precedente qu'il faut 19 conſonantes, & 10 voyelles pour prononcer tout ce qui peut tomber dans l'jmagination, c'eſt pourquoy il faut apporter la table des 19 conſones, & celle des 10 voyelles, & donner la methode de trouuer le nombre des dictions qui en peuuent eſtre compoſees; & parce que l'on peut trouuer des dictions qui auront quelques conſones deux, ou pluſieurs fois repetees, la table qui ſuit va iuſques à 30, afin que l'on puiſſe ſçauoir le nombre des dictions qui ſeroient compoſees de 19 conſones, dont l'vne ſe repeteroit 11 fois, ou l'vne 5 & l'autre 6 fois &c.

Si l'on vouloit trouuer les dictions de 40 ou 50 conſones, il faudroit multiplier le dernier nombre par 19, iuſques à ce que l'on euſt fait la 40 ou 50 multiplication: & ſi l'on veut vſer plus de 10 voyelles dans les dictions, il faut multiplier 10 par ſoy-meſme autant de fois que l'on mettra de voyelles; par exemple, ſi l'on vſe de 10 voyelles, il faut faire 10 multiplications, ſi l'on reïtere vne, ou pluſieurs voyelles pluſieurs fois; par exemple, ſi l'on repete deux fois chacune des 10 voyelles, il faut multiplier 10 par ſoy-meſme iuſques à 20 fois; ce qui eſt ſi aiſé qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en donner la table.

C'eſt pourquoy ie viens aux exemples, qui ſeruiront mieux pour l'intelligence de cette propoſition que ne feroient de plus longs diſcours: mais il faut premierement remarquer que les nombres qui vont depuis l'vnité iuſques à 30, monſtrent combien il peut y auoir de differentes conjonctions d'vn nombre de conſones priſes en 19, qui ſont égales à celuy qui eſt dans cette premiere colomne à main droite: par exemple, le nombre de 2 monſtre qu'elles peuuent ſe ioindre en 361 maniere; & le 3 monſtre qu'elles peuuent eſtre iointes en 6859 façons: & conſequemment qu'il peut y auoir autant de dictions radicales de 3 conſonantes, ſans qu'il y ait aucune voyelle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table generale des dix-neuf Consones.

19	1
361	2
6859	3
130231	4
2476099	5
47045881	6
893871739	7
16983563041	8
322687697779	9
6131066257801	10
116490258898219	11
2213314919066161	12
42052983462257059	13
799006685782884121	14
15181127029874798299	15
288441413567621167681	16
5480386857784802185939	17
104127350297911241532841	18
1978419655660313589123979	19
37589973457545958193355601	20
714209495693373205673756419	21
13569980418174090907801371961	22
257829627945307727248226067259	23
4898762930960846817716295277921	24
93076495688256089536609610280499	25
1768453418076865701195582595329481	26
33600614943460448322716069311260139	27
638411683925748518131605316913942641	28
12129821998892218445005010213649101 79	29
230466617897195215045509519405933293401	30

Si l'on veut sçauoir combien il y a de dictions de 10 consones & de 10 voyelles, il faut multiplier la combination de 10 consones, à sçauoir 6131066257801, par celle de 10 voyelles, qui est 10000000000, dont le produit sera 6131066257-8010000000000, qu'il faut encore multiplier par l'ordre, dautant que ce dernier nombre monstre seulement les dictions, où il y a tousiours quelque ~~diction~~ lettre nouuelle. Cét ordre se trouue comme il s'ensuit: Il faut multiplier la combination ordinaire de 10, qui est 3628800, par celle de 10, c'est à dire par soy-mesme, pour auoir le quarré 13168189440000; ~~puis~~ par lequel il faut diuiser celle de 20 pour auoir 184756, qui est l'ordre cherché, par lequel il faut multiplier 6131066257-8010000000000, pour auoir 113275127752628155600000000000, qui est le nombre des dictions de 20 lettres, dont il y auroit 10 consones & 10 voyelles.

Or il faut remarquer que ce nombre de dictions est moindre que si l'on prenoit 20 lettres dans les 29 lettres que nous supposons dans cette proposition, dantant que dans les dictions precedentes l'on est astraint à vn certain nombre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de voyelles & de conſones, & dans l'autre l'on peut prendre des ſeules voyelles, ou des ſeules conſones. Si l'on prend ſeulement 8 voyelles, & 10 conſones, il faut multiplier la combination de 10 conſones par celle de 8 voyelles, pour auoir 6131066257801000000, qu'il faut multiplier par l'ordre que l'on trouue en multipliant la combination ordinaire de 10, qui eſt 3628800 par celle de 8, qui eſt 40320, pour auoir le produit 146313216000, par lequel il faut diuiſer celle de 18, qui eſt 6402373705728000, & le quotient donnera 43758, qui eſt l'ordre cherché, par lequel le premier nombre eſtant multiplié l'on a le produit 26828-319730885615800000000000.

Finalement ſi l'on veut ſçauoir le nombre des dictions qui ſe peuuent faire de 30 conſones, & de 20 voyelles, il faut premierement trouuer la combination de 30, & la multiplier par celle de 20 pour auoir 2304666178971952150455045194059332934010000000000000000000000, qu'il faut multiplier par l'ordre qui ſe trouue en multipliant la combination ordinaire de 30 par celle de 20, dont le produit eſt 64533421531167639459314607129694536990720000-0000000, par lequel il faut diuiſer la combination de 50 pour auoir le quotient 4241629101956 40, par lequel il faut multiplier 2304666178971952150-45509519405933293401000000000000, pour auoir le produit 9,775,539,135,022,089,237,788,637,205,542,561,937,142,874,643,097,164,000,000,000,000,000,000,000,000, qui contient 73 caracteres, dont le dernier vaut vingt & trois neuf ilions, dont ie parleray encore ailleurs.

COROLLAIRE.

Encore que ie ne croye pas que l'on puiſſe auoir vne langue qui ſignifie naturellement, neantmoins parce que l'on rencontre des Philoſophes qui tiennent le contraire, & que le parfait Muſicien doit ſçauoir tout ce qui ſe peut dire ſur ce ſujet, ie veux monſtrer dans les propoſitions ſuiuantes ce qui peut eſtre appellé naturel dans les langues, & comme l'on peut imiter la nature des choſes par les paroles.

PROPOSITION XLIX.

A ſçauoir ſi l'on peut, ou ſi l'on doit donner vn ſeul nom, ou pluſieurs à chaque indiuidu, & s'il y a plus de choſes que de noms, ou de dictions; & ce qui rend vne langue plus excellente que l'autre.

Puis que nous auons demonſtré combien l'on peut faire de dictions, il faut conſiderer ſi elles ſuffiſent pour nommer toutes les choſes naturelles & ſurnaturelles, & ſi vne ſeule diction ſuffit pour ſeruir de nom à chaque indiuidu. A quoy ie reſponds, premieremẽt qu'il eſt tres-certain que les dictions de toutes les langues qui ont eſté, ou qui ſont encore en vſage dans tout le monde ne ſuffiſent pas pour donner à chaque choſe vn nom qui luy ſoit propre, & particulier, comme l'on experimente dans tous les indiuidus des herbes, & des arbres, car chaque nation ſe contente de leur donner le nom de leur eſpece: par exemple, tous les indiuidus des herbes que l'on appelle *betoine, verueine, romarin, &c.* n'ont point d'autres noms que les precedens: car les François, les Latins, & les Grecs ne diſtinguent nullement les indiuidus de ces eſpeces les vns d'auec les autres, qu'en les monſtrant au doigt, ou par quelqu'autre ſigne, ou par ces pronoms demonſtratifs, *cét herbe, &c.* par exemple, *cette betoine, ce romarin, hæc betonica, &c.* Il arriue

la meſme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la mesme chose au poil de tous les animaux, & aux cheueux des hommes, dont chacun desire vn nom particulier pour estre distingué des autres, de sorte que si vn homme a 100000 cheueux à la teste, & 100000 autres poils sur le reste du corps, il faut 200000 noms ou vocables pour les nommer.

Or ce que i'ay dit du poil, se doit entendre de toutes les parties du corps, & de tous les indiuidus, & de leurs parties. Car puis que ~~la nature de~~ toutes ces choses sont differentes, elles ne peuuent estre expliquees que par des noms differens, qui manquent à toutes les langues, & à toutes les nations du monde qui sont contraintes d'vser des vocables generaux pour signifier les choses particulieres.

Quant au nombre des dictions qui peuuent estre formees des 10 voyelles, & des 19 consones, dont i'ay parlé dans la 48 proposition, particulierement lors qu'il est permis de faire les dictions des 30 consones, & des 20 voyelles, il est merueilleusement grand, car il contient 73 caracteres; or il ne faut que 46 caracteres pour exprimer le nombre des grains de sable qui rempliroient toute la solidité du firmament, c'est à dire tout le monde qui nous est connu, comme i'ay demonstré sur le premier verset de la Genese, dans la 16 raison, D'où il est aysé de conclure que tous les indiuidus de la nature peuuent auoir des noms particuliers dans la langue vniuerselle que l'on peut faire selon les preceptes & les regles que i'ay donnees dans la 47. & 48. proposition, & ailleurs, pourueu qu'ils ne surpassent pas dauantage le nombre desdits grains de sable que le nombre composé de 73 caracteres surpasse celuy de 46: Car puis que le 47 caractere rend ce dernier nombre 10 fois plus grand, & que le 48, & 49 caractere l'augmentent au centuple, & au millecuple, il est euident que cette langue a cent mille fois plus de dictions qu'il n'y auroit de nouueaux grains de sable dans tout ce monde, & dans cent millions de mondes plus grands que le nostre: & consequemment beaucoup plus que tous les hommes, & tous les animaux du monde n'ont de poils, & de cheueux, encore qu'il y eust autant d'hommes & d'animaux qu'il y auroit de grains de sable dans tous ces mondes.

Et si l'on dit que Dieu peut touſiours produire de nouueaux indiuidus iusques à l'infini, dont le nombre surpassera celuy desdites dictions, ie di semblablement que l'on peut touſiours aiouſter de nouuelles dictions en augmentant le nombre de leurs lettres.

Ie respons en second lieu pour resoudre l'autre partie de la proposition, qu'il faut auoir plusieurs noms pour chaque indiuidu, si l'on veut exprimer toutes ses proprietez, mais parce que nous ne pouuons les cognoistre pour plusieurs raisons que l'on peut apporter, il suffit d'auoir autant de noms, ou de vocables differens comme nous y reconnoissons de differentes proprietez.

Où il faut remarquer que ceux qui croient que les noms differens dont toutes les nations ont nommé les especes, signifient les differentes proprietez qu'elles ont enuisagees dans lesdites especes, n'ont autre fondement que leur imagination, ou quelque rapport imaginaire à la langue primitiue. Car si l'on prend les noms que les Hebrieux, les Grecs, & les Latins ont donné à l'eau, au feu, & aux autres choses, l'on ne trouuera pas que les vns ayent eu de meilleures raisons que les autres, mais plustost qu'ils ont eu la mesme pensee des mesmes proprietez qu'ils ont voulu exprimer en leur langue.

Neanmoins si l'on prend la liberté de feindre vne langue vniuerselle com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

posee de toutes les dictions possibles, dont les racines, ou les dictions radicales soient dans vn assez grand nombre pour fournir des noms differens à chaque proprieté de toutes les especes, ou de tous les indiuidus; & que l'on suppose qu'Adam (que les Chrestiens & les Iuifs reconnoissent pour le premier homme) a eu la parfaite connoissance de toutes les sciences, & des proprietez de chaque chose, l'on peut s'imaginer qu'il a donné autant de noms à chaque espece, par exemple à chaque animal, comme il y a reconnu de proprietez differentes, & consequemment que les mots differens de toutes les langues qui signifient vne mesme chose, sont deriuez des noms qu'il inuenta & qu'il imposa dés le commencement du monde, ou dans l'espace de neuf cens trente ans qu'il à vescu.

A quoy l'on peut aiouster qu'il donna pour le moins mille noms à chaque espece afin d'en faire dériuer tous les noms differens que toutes les nations de la terre donnent ausdites especes, dans chacune desquelles Adam a peu remarquer milles proprietez differentes absoluës, ou relatiues. Car l'on peut donner autant de noms differens à l'eau comme il y a d'autres corps dans la nature ausquels elle peut estre comparee, soit en dureté, ou en pesanteur; par exemple, si on la compare à l'or, il luy faudra donner vn nom qui explique qu'elle est dix-neuf fois plus legere que ledit or, & composer d'autres noms qui expriment de combien elle est plus ou moins legere ou pesante que tous les autres corps, dont l'on peut dire la mesme chose que de l'eau. D'où il s'ensuit qu'il faudroit autant de dictions differentes pour signifier les proprietez relatiues de chaque corps, comme il y a de choses differentes dans la nature.

Mais parce que nous n'auons aucun tesmoignage de cette imposition des noms, & qu'Adam n'a peu prononcer la centiesme partie desdits noms dans tout le temps qu'il a vescu; & mesme qu'il n'en auroit pas encore prononcé la centiesme partie, encore qu'il eust vescu iusques à present, & qu'il en eust imposé cent mille dans chaque minute d'heure, il est éuident qu'il n'a pas trouué toutes les dictions, & qu'il n'a pas imposé tous les noms qui peuuent seruir à expliquer toutes les proprietez des especes & des indiuidus.

Ce que l'on peut confirmer par le peu de dictions de la langue Hebraïque, qui sont si vagues & si generales, que l'Escriture saincte vse souuent d'vne mesme diction pour signifier des choses fort differentes. D'où l'on peut conclure la simplicité des premiers habitans de la terre, qui n'ayant besoin que d'vn petit nombre de choses n'ont inuenté qu'vn petit nombre de vocables, & qui peut estre ont iugé que la meilleure langue de toutes les possibles est la plus courte, & celle qui a besoin d'vn moindre nombre de dictions; comme les Mathematiciens ont iugé que la meilleure maniere de se seruir des poids, est de prendre ceux qui se suiuent en progression triple depuis vne liure iusques à 2187 liures, encore que l'on n'ait que huict sortes de poids, dont la demonstration depend des Mechaniques.+

1 3 9 27 81 243 729 2187

En effet toutes les choses sont ordinairement d'autant plus excellentes, qu'elles sont plus simples, comme enseignent les Theologiens, qui ne mettent qu'vne idee, ou vn seul acte de connoissance en Dieu, par lequel il connoist & nomme toutes choses, & qui tiennent que les Anges les plus excellens ont vn moindre nombre d'idees, ou d'especes, qui leur seruent de noms pour exprimer la nature & les proprietez de chaque chose.

L'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'on peut semblablement prouuer que l'excellence d'vne langue consiste en peu de dictions par la pratique de l'Arithmetique, & de l'Algebre, qui se sert seulement de 10 caracteres differens pour exprimer tout ce qui est dans sa puissance, & dans son estenduë.

Et si l'on pouuoit exprimer toutes les choses dont nous auons besoin auec 10 paroles, ou dictions, ou auec autant de vocables qu'il y a de lettres dans l'alphabet, l'on pourroit conclure que cette langue seroit la plus simple de toutes celles qui ont estre iusques à present; & parce que i'ay monstré dans vn autre lieu, que dix choses peuuent estre variees mille millions de fois, il s'ensuit que l'on peut exprimer mille millions de choses auec dix vocables, ou mesme auec dix lettres, ou characteres.

PROPOSITION L.

Determiner si les sons de la voix, c'est à dire les voyelles, les consones, les syllabes, & les dictions peuuent auoir vne telle analogie, & vn tel rapport auec les choses signifiees, que l'on puisse former vne langue naturelle.

Si les lettres signifient quelque chose naturellement lors qu'elles sont prononcees ou escrites, il semble que l'on en puisse composer des vocables pour faire vne langue naturelle, puis que les langues sont composees de dictions, & les dictions de lettres, comme de leurs elemens: or plusieurs ont remarqué qu'il y a des lettres propres pour exprimer la douceur & la rudesse, & les autres qualitez des corps, & des actions, & passions: car les deux voyelles *a* & *o* sont propres pour signifier ce qui est grand, & plein: & parce que *a* se prononce auec vne grande ouuerture de la bouche, elle signifie les choses ouuertes, & les actions dont on vse pour ouurir & pour commencer quelque ouurage. De là vient que Virgile a commencé son Æneide par cette diction *Arma*, & qu'il a iugé que cette voyelle signifie l'amour qui ouure le cœur des amans pour se répandre les vns dans les autres, comme l'on void en ces paroles, *Phillida amor ante alias*, dans lesquelles il y a cinq *a* qui se suiuent.

Quant à la voyelle *e*, elle signifie les choses deliees & subtiles, & est propre pour exprimer le dueil & la douleur, parce que la bouche se resserre en la prononçant: de là vient que Virgile vse plusieurs fois de cette lettre en descriuant la misere,

Heu quæ me miserum tellus, quæ me æquora possunt,
Accipere, &c. Elle est encore propre pour representer *l'echo*, comme l'on void en ces mots, *colles clamore resultant.*

La voyelle *i* signifie les choses tres-minces & tres-petites; de là vient la diction *minime*, qui a deux *i* & vn *e*, & qui consequemment est plus propre pour signifier l'humilité que nulle autre diction: elle exprime aussi ce qui est penetrant comme le foudre,

Ipse Iouis rapidum iaculata è nubibus ignem.

Car ce qui est delié penetre plus aisément, comme fait la pluye:

Accipiunt inimicum imbrem riuique fatiscunt.

La voyelle *o* sert pour exprimer les grandes passions, lors que sa prononciation est longue, comme il arriue en ces parolles, *O patria! ô tempora! ô mores!* &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour repreſenter les choſes qui ſont rondes, par ce que la bouche ſe forme en rond lors qu'elle la prononce.

La voyelle *u* ſignifie les choſes obſcures & cachees, ſuiuant la nature de ſa prononciation : ie laiſſe pluſieurs autres choſes que l'on peut dire des voyelles, dont i'ay deſia parlé ailleurs, afin d'ajoûter quelque choſe des conſones, qui ſont propres pour exprimer les choſes qu'elles repreſentent, ou auec qui elles ont du rapport : par exemple, *f* eſt propre pour repreſenter le vent, & le feu ; delà vient la diction latine *flo*, & pluſieurs autres ſemblables.

La lettre *ſ*, & *x* compoſé de *c* & de *ſ*, ſont propres pour ſignifier les choſes qui ont quelque ſorte d'aſpreté, comme les vents, & les tempeſtes, particulierement quand elle eſt adiouſtee à *r*, comme en la diction *ſtridor* : *l* ſignifie les choſes humbles, moles, & liquides, au lieu que *r* ſignifie les choſes aſpres, rudes, dures, & raboteuſes, & les actions vehementes, & impetueuſes : on l'appelle *lettre canine*.

m ſignifie ce qui eſt grand, comme les Machines, & pluſieurs autres choſes ſemblables : De là vient que les Romains l'ont appellée *magnum*, & que les Poëtes ne prononcent point cette lettre parce qu'elle eſt rude, comme l'on void en ces mots, *monſtrum horrendum ingens*.

n a vne ſignification contraire, car elle eſt propre pour exprimer les choſes noires, cachees, & obſcures : ie laiſſe les autres lettres, dont chacun peut aiſement parler par ſa propre experience, car leur prononciation monſtre éuidemment à quoy elles ſont propres.

Quant aux ſyllabes & aux dictions compoſees des voyelles & des conſones qui ſe ſuiuent de telle maniere qu'elles ſe prononcent doucement & aiſément, elles ſont propres pour exprimer les choſes douces, égales, & polies ; & les autres, dont la prononciation eſt rude & difficile ſont propres pour ſignifier les choſes dures, & faſcheuſes. Or il ſuffit d'auoir touché cette difficulté, parce que les Grammairiens & les Rhetoriciens en traitent plus au long, comme l'on peut voir dans Quintilian, Scaliger au 4 de ſa Poëtique, Lipſe, Sturmius, Kekerman, Voſſius, & pluſieurs autres. L'on peut auſſi conſiderer les vers dont les Poëtes ont vſé pour repreſenter au vif & au naturel ce qu'ils ont deſcrit, comme quant Virgile repreſente vn cheual qui court :

Quadrupedante putrem ſonitu quatit vngula campum.

Et qu'Homere repreſente vne eſpee qui ſe rompt, dans le 3. de l'Iliade.

Τειχθεν δ' πηχεδα λαπτυφεν ἐκπεσε χειρος.

Scaliger a rapporté les plus beaux vers de Virgile & d'Homere dans le 5 liure de ſa Poëtique, où il les compare tous deux enſemble, d'où l'on peut tirer de l'eclairciſſement pour la langue naturelle, ſi elle eſt poſſible.

Si les objets exterieurs affectoient tellement l'œil & les autres ſens, que nous ſentiſſions de certains mouuemens de l'imagination qui nous fiſſent remuër la langue, & les autres parties qui ſeruent à la voix, & qui nous fiſſent pouſſer l'air du poulmon en differentes manieres pour exprimer les differentes impreſſions de tout ce qui nous affecte, & que chacun experimentaſt les meſmes mouuemens & les meſmes affections dans ſoy-meſme lors que l'on eſt également touché par les objets, nous aurions des vocables qui ſignifieroient naturellement, dont on pourroit compoſer vne langue naturelle, mais nul ne teſmoigne ces reſſentimens ; & lors que l'on regarde le Soleil & les Eſtoiles, l'on n'apperçoit pas que l'imagination

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion fournisse des mouuemens particuliers de la langue pour former des dictions conformes à ce que nous auons apperceu.

C'est pourquoy ie n'estime pas qu'il y ait aucune langue naturelle, si ce n'est que l'on die que les dictions qui se prononcent tardiuement, & qui ont plusieurs syllabes, signifient naturellemẽt les actions longues & tardiues, & que ce que i'ay dit des lettres soit suffisant pour seruir de fondement à vne langue naturelle, dont il seroit aisé de faire la Grammaire, & le Dictionnaire, si l'on vouloit la mettre en vsage: car toutes les dictions qui seroient composees des 2 voyelles *a* & *o*, & des consones qui sonnent plus fort seroient destinees à exprimer les choses grandes, hautes, & eleuees; & celles que l'on composeroit des voyelles *e*, *i* & *u*, signifieroient les actions, & les autres choses basses & raualees.

COROLLAIRE.

Si l'on desire sçauoir les proprietez des voyelles & des consones, il faut lire le liure que Scaliger a fait des causes de la langue Latine, Terentian, le Dictionnaire de Martinius, les Rhetoriciens qui ont traité des lettres, & des syllabes, comme Vossius au 4 liure de ses Institutions oratoires chapitre 2: Aristide dans le 2 liure de la Musique; & ce que i'en ay escrit dans le 4 article de la 57 question sur la Genese.

PROPOSITION LI.

A sçauoir si ceux qui n'ont point de langue peuuent parler, & si l'on peut faire parler les muets, & les enseigner à lire & à escrire lors qu'ils sont sourds.

Si les fredons peuuent seruir pour faire vn langage, l'on peut parler encore que l'on ait la langue coupee, puis que les passages & les fredons se font auec la gorge. Certainement il seroit difficile de s'imaginer que l'on peust naturellement parler sans langue, si vn enfant du bas Poictou qui s'appelle Pierre Durand, ne faisoit voir cette experience, dont plusieurs de la ville de Paris, & d'autres lieux où il a esté, sont tesmoins oculaires. Ce qui a inuité Iacques Rolland Chirurgien d'en faire vn liure intitulé *Aglossostomographie*, ou description d'vne bouche sans langue, qu'il a fait imprimer à Saumur, dans lequel il dit que le trou du uuynx de cét enfant est fort petit, & en forme d'ouale, que l'vulule qui le bouche est menuë & longue, qu'vn petit corps charnu qui paroist encore où estoit sa langue, se gonfle par son milieu vers le palais, que ses dents sont reuersees & allongees en dedans, que les muscles buccinateurs s'impliquent aisément entre les dents molaires, & que toutes les autres parties necessaires à la voix se sont accommodees à la necessité du parler au defaut de la langue: car l'applatissement du palais, la grosseur des amigdales, & l'enfoncement des muscles, qu'il appelle *buccinateurs*, restressissent tellement la bouche qu'elle articule les sons, à raison que toutes les parties estant encore tendres dans les enfans s'accommodent facilement à la necessité de la parole, comme l'on experimente dans les idiomes des differentes nations, & dans les differens accents des Estrangers, qui ne peuuent quitter leurs manieres de prononcer & d'accentuer, à cause du ply & de la longue habitude qu'ils ont contractee dés leur enfance. Mais il n'est pas necessaire de m'estendre dauantage sur ce sujet, ny de parler de la structure, des parties, & de l'vsage de la langue, puis que cét Autheur en a traité fort amplement dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les chapitres de ſon liure, dans leſquels il monſtre que la langue eſtant coupee ne peut eſtre reparee, quoy que l'on luy puiſſe adioûter le petit inſtrument qu'il deſcrit, lors qu'elle eſt ſeulement tronquee par le bout. Il monſtre auſſi comme elle ſert à gouſter, à remuer, à amaſſer l'aliment, & à cracher, & diſcourt de tous ſes autres offices.

Or ſi l'on auoit trouué l'art d'attacher vne langue artificielle à l'os hyoide ſur lequel la langue eſt appuyee, l'on pourroit ſuppleer au defaut de la langue naturelle, comme l'on fait à celuy des dents & du nez; neantmoins ie n'oſe pas conclure que les mouuemens de la glotte & de l'epiglotte ne puiſſent former quelque parole.

Quant aux muets, encore que pluſieurs croyent qu'ils n'eſt pas poſſible qu'ils parlent autrement que par les ſignes ordinaires qu'ils font auec les mains, les yeux, & les autres parties du corps, parce qu'ils ne peuuent oüir aucune inſtruction, à raiſon qu'ils ſont ſourds; il n'y a nul doute que l'on peut tellement leur apprendre à remuer la langue, qu'ils formeront des paroles, dont on pourra leur apprendre la ſignification en leur preſentant deuant les yeux, ou en leur faiſant toucher les choſes qu'elles ſignifient. D'où l'on peut conclure qu'il faut commencer par l'eſcriture pour faire parler les ſourds, comme l'on commence par la parole pour enſeigner à parler aux autres; de ſorte que la parole & l'eſcriture ſont quaſi vne meſme choſe: car on peut dire que la parole eſt vne eſcriture paſſagere, qui conſiſte dans le mouuement, & que l'eſcriture eſt vne parole conſtante, qui n'eſt point ſujette au temps, ny au mouuement.

L'on peut confirmer cecy par l'exemple de Monſieur Bene qui reſpondoit par eſcrit aux lettres qu'on luy enuoyoit, & qui conſequemment pouuoit lire toutes ſortes de liures, comme teſmoigne la ville d'Arles, dans laquelle l'on void encore ſes enfans, dont il y a ſeulement eu deux fils & deux filles qui n'ont point parlé: il a eſcrit la Genealogie des Roys, & celle de ſa maiſon.

Or l'vnique moyen d'enſeigner à lire & à eſcrire aux ſourds & aux muets conſiſte à leur faire comprendre que les caracteres dont on vſe, repreſentent ce que l'on leur monſtre, & ce qu'ils voyent: car la prononciation des lettres & des vocables, c'eſt à dire la parole, ne repreſente pas plus naturellement les choſes ſignifiees que l'eſcriture quelle quelle ſoit, puis qu'elles dépendent toutes deux également de la volonté & de l'inſtitution des hommes, ſans laquelle elles ne ſignifient rien. C'eſt pourquoy les ſourds peuuent aiſément comprendre que chaque mot ſignifie ce qu'on leur monſtre; & parce qu'ils ſont priuez de l'oüie, & conſequemment que leur imagination ne ſ'attache nullement aux objects de ce ſens, ils ont l'eſprit plus capable & plus fort pour comprendre & retenir que les caracteres que l'on leur monſtre, & que l'on ioint à toutes les choſes que l'on veut leur enſeigner ſignifient telle ou telle choſe, que n'ont ceux qui ne ſont pas priuez de l'oüie.

Cecy eſtant poſé, il eſt facile d'enſeigner à eſcrire toutes ſortes de choſes aux ſourds, pourueu qu'elles puiſſent tomber ſous le ſens de la veuë, ou du toucher, ou qu'elles puiſſent eſtre gouſtees, ou flairees; mais il eſt plus mal-aiſé de les faire parler, dautant que l'on ne peut leur monſtrer tous les mouuemens de la langue, & des autres parties qui forment la parole, que ceux qui oyent n'ont pas beſoin de voir, à raiſon qu'ils remuent la langue, & ſ'eſſayent peu à peu iuſques à ce qu'ils ayent parfaitement imité les paroles qu'ils ont entenduës.

Valeſius

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Valesius dit que son amy Ponce enseignoit tellement les sourds par le moyen de l'escriture, qu'il les faisoit parler en leur monstrant premierement au doigt les choses qui estoient signifiees par l'escriture, & puis en leur faisant remuer la langue iusques à ce qu'ils eussent proferé quelque parole, ou fait quelque espece de son ou de voix; d'où il est aisé de conclure qu'il faut commencer par l'escriture pour enseigner les sourds, au lieu que l'on commence par la parole pour enseigner les aueugles, & les autres qui vsent de l'oüie.

PROPOSITION LII.

Determiner en quelle maniere l'oreille apperçoit le son, & ce que c'est que l'action de l'oüie: si c'est elle qui connoist le son, ou si cét office appartient à l'esprit.

L'vne des plus grandes difficultez de la Physique consiste à sçauoir comme se font les operations des sens, & de quelle maniere procede l'esprit pour connoistre les obiets qui luy sont presentez, & toutes leurs conditions & leurs proprietez dont on s'est figuré vn estre representatif, ou vne image & vne espece qui supplee la presence de l'obiect, laquelle semble trop grossiere pour pouuoir entrer dans les sens, ou dans l'esprit: car puis que la connoissance est vne representation de ce qui est connu, & que la faculté qui connoist doit toucher l'objet auquel elle s'vnit, il faut qu'elle le touche & qu'elle s'vnisse à luy par le moyen de son image lors qu'elle ne peut s'vnir à sa presence reelle; & parce que l'image ne peut parfaitement representer son original si elle ne le contient formellement, ou éminemment, puis qu'il faut auoir ce qu'on represente en la mesme maniere qu'on le represente, la faculté qui connoist parfaitement l'vne des proprietez de son objet la doit contenir aussi parfaitement comme elle la represente.

De là vient que plusieurs Theologiens maintiennent que les bien-heureux ne peuuent voir Dieu clairement par le moyen d'aucune image, representation, ou espece, à raison que nulle image ne peut contenir la nature de Dieu formellement, ou éminemment; & que Dieu represente & connoist toutes choses parfaitement, parce qu'il les contient en éminence: D'où ie conclus que l'oreille est la faculté qui apprehende les sons, & qui connoist parfaitement leurs proprietez, doit les contenir, ou doit auoir en soy quelque chose de plus excellent qui les represente, ou qui les contienne. Mais puis que ie parle seulement icy de la connoissance generale, & de la maniere dont l'oüie apperçoit les sons, il n'est pas necessaire d'expliquer en quoy consiste la parfaite connoissance.

Ie dis donc premierement que l'oreille ne connoist pas les sons, & qu'elle ne sert que d'instrument & d'organe pour les faire passer dans l'esprit qui en considere la nature & les proprietez, & consequemment que les bestes n'ont pas la connoissance desdits sons, mais la seule representation, sans sçauoir si ce qu'elles apprehendent est vn son ou vne couleur, ou quelqu'autre chose; de sorte que l'on peut dire qu'elles n'agissent pas tant comme elles sont agitees, & que les obiets font vne telle impression sur leurs sens, qu'il leur est necessaire de la suiure, comme il est necessaire que les roües d'vne horloge suiuét le poids ou le ressort qui les tire. Mais l'homme ayant esté touché des sons, il en considere la nature & les proprietez, les distingue d'auec les autres objets, & en forme des connoissances tres-certaines; ce qui monstre éuidemment qu'il a vne faculté & vne puissance

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de connoiſtre, laquelle ne dépend nullement des ſens, & par laquelle il remarque & ſepare ce qui eſt de corruptible & d'incorruptible, de muable & d'immuable, & de finy & d'infiny dans chaque choſe. Car puis que la nature des choſes n'entre pas par les ſens qui n'en reçoiuent que les ſimples images, dont ils n'ont nulle connoiſſance, & que l'eſprit contemple auſſi aiſément & auſſi parfaitement la nature des choſes incorruptibles, & leurs proprietez, que celle des choſes corruptibles; & meſme que nous experimentons qu'il y a plus de plaiſir à connoiſtre & à conſiderer ce qui eſt neceſſaire & immuable, que ce qui n'eſt que contingent & muable, & à contempler ce qui eſt de ſoy-meſme, que ce qui eſt d'ailleurs, & ce qui dépend d'autruy; il eſt tres-certain que l'eſprit a vn eſtre diſtinct du corps & de la matiere, & qui ne dépend que de celuy qui luy a donné l'eſtre, c'eſt à dire de celuy qui a l'eſtre de ſoy-meſme, dont il porte l'image, comme il teſmoigne par ſes operations, qui tiennent beaucoup de l'immuable & de l'infiny.

De là vient qu'il fait des propoſitions qui ſont eternellement veritables, par exemple, que s'il y a quelque eſtre de ſoy-meſme & indépendant, qu'il eſt neceſſaire qu'il ait touſiours eſté, & qu'il ne puiſſe iamais ceſſer d'eſtre, & qu'il ait toutes ſortes de perfections; que cét eſtre eſt tres-bon, & conſequemment qu'il eſt tres-aimable; que toutes les lignes tirees du centre du cercle à ſa circonferance ſont égales; que le diametre du quarré eſt incommenſurable au coſté dudit quarré; que le tout eſt plus grand que ſa partie, & vne infinité d'autres ſemblables propoſitions que l'eſprit de l'homme connoiſt, ou peut connoiſtre parfaitement. Ce qui ne peut neantmoins arriuer s'il ne les contient formellement, ou éminemment, & s'il n'a la meſme incorruptibilité qu'il connoiſt en elles, puis qu'il la comprend parfaitement, c'eſt à dire par demonſtration tres-claire & tres-éuidente, & conſequemment qu'il ſe rend égal à elles en eſtre intellectuel & veritable, comme le triangle ſe rend égal en grandeur à vn autre triangle, auquel il s'applique parfaitement: car la parfaite connoiſſance n'eſt autre choſe qu'vne parfaite application de l'entendement à la choſe connuë, dont il ne peut comprendre ou connoiſtre l'incorruptibilité, s'il n'eſt luy-meſme incorruptible. Mais i'expliqueray ce raiſonnement plus au long dans vn autre lieu, où ie feray voir qu'il n'y a nulle obiection qui le puiſſe affoiblir; car il ſuffit icy de ſuppoſer que l'eſprit du Muſicien qui conſidere les ſons eſt incorruptible & immortel.

Or pour reuenir à la maniere dont l'oüie apperçoit les ſons, ie dis en ſecond lieu que l'eſprit diſcerne que ce qui a frappé l'oreille eſt different d'auec ce qui frappe l'œil, ou du moins eſt autrement frappee que luy, & qu'il iuge que ce contact, ou cette impreſſion que l'agent exterieur fait ſur l'oüie luy deſcouure d'autres proprietez des corps que l'impreſſion que fait la lumiere, ou la couleur ſur l'œil: quoy qu'il ſoit tres-difficile de ſçauoir comme l'eſprit vſe de l'action, ou pluſtoſt de la paſſion, & de l'emotion de l'oreille, & comme il apperçoit le mouuement & l'emotion du nerf de l'oüie. Car ſi l'on conſidere la maniere dont il agit, l'on trouuera qu'il ne peut diſcerner ſi le ſon eſt exterieur, ou s'il ſe fait au dedans de nous meſmes, comme l'on experimente aux bourdonnemens, & aux bruits qui ſe font au dedans de l'oreille, ou de la teſte, qui nous affectent de la meſme maniere que s'ils ſe faiſoient au dehors. Delà vient que les Anges peuuent tellement émouuoir nos ſentimens interieurs ſans qu'ils ayent beſoin des objects exterieurs, que nous croyrons que ces objects ſont preſents;

par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par exemple, que nous croirons qu'il ſera midy à minuict, & que le Soleil ſera vertical, encore qu'il ſoit ſous l'orizon; que quantité d'Inſtrumens de Muſique ſonneront, que nous toucherons des choſes dures, chaudes, ou froides, &c. encore qu'il n'y ait nul de tous ces objects, à raiſon que les Anges peuuent donner le meſme mouuement aux nerfs, & aux muſcles que celuy qu'ils reçoiuent ordinairement des objets exterieurs: ou s'ils ne peuuẽt ſuppleer la preſence de ces objects, c'eſt choſe aſſeuree que Dieu la peut ſuppleer, & conſequemment que nous ne pouuons ſçauoir infailliblement ſi les objects que nous penſons voir, par exemple, ſi les ſons & les concerts ſont preſens, & s'ils ſe font à l'exterieur, ou ſeulement dans noſtre interieur, puis qu'en quelque maniere qu'ils ſe faſſent, nous les entendons touſiours d'vne meſme façon, comme nous voyons les meſmes mouuemens des Aſtres au Ciel, ſoit que les Eſtoiles, & le Soleil ſe meuuent, ou que nous ſoyons nous-meſmes meus & portez par la terre.

Mais puis que nous parlons icy de ce qui arriue ordinairement & naturellement, il ſuffit d'examiner la maniere dont l'oreille & l'eſprit apperçoiuent les ſons; où il faut premierement remarquer que l'air externe excite l'air interne de l'oreille, & qu'il imprime vne emotion dans le nerf de l'oüie, ſemblable à celle qu'il a receuë, & que l'eſprit qui eſt tout dans chaque partie du corps, & conſequemment dans ledit nerf, apperçoit auſſi toſt le mouuement des organes de l'oreille, & iuge par là les qualitez du mouuement du ſon, & des objects exterieurs qui le produiſent: or l'on peut s'imaginer que l'eſprit eſt comme vn point indiuiſible & intellectuel, auquel toutes les impreſſions des ſens aboutiſſent, comme toutes les lignes du cercle à leur centre, ou comme tous les filets d'vne toille de l'araigne qui la filee & tiſſuë: car comme l'araigne ſent & apperçoit tous les mouuemens & toutes les impreſſions que reçoiuent leſdits filets, de meſme l'eſprit de l'homme apperçoit toutes les impreſſions des muſcles, des nerfs, & de leurs fibres, & filamens.

PROPOSITION LIII.

A ſçauoir ſi l'oreille ſe trompe plus ou moins ſouuent que l'œil, ou ſi elle le ſurpaſſe, & s'il ſe faut plus fier & aſſeurer à l'ouye qu'à la veuë: où les manieres ſont expliquees qui ſeruent à tromper l'œil, & l'oreille, & les manieres dont on peut vſer pour preuenir, ou corriger l'erreur de ces deux ſens.

Cette difficulté eſt l'vne des plus vtiles de toutes celles qui ſont dans ce liure, d'autant que les ſciences dependent de ces deux ſens, dont les operations ſont entierement neceſſaires pour faire les obſeruations, & les experiences qui ſeruent pour inuenter, eſtablir, auancer, & perfectionner les arts, & les ſciences: ce qu'il n'eſt pas beſoin de prouuer, puis que l'on ne peut voir les Aſtres, ny autre choſe ſans l'œil, & que l'on ne peut apprendre les obſeruations des autres ſans l'œil ou ſans l'oreille. Mais il n'eſt pas aiſé de iuger quel eſt le plus neceſſaire de ces deux ſens, & quel eſt le plus certain dans ſes operations; car l'on peut rapporter beaucoup de raiſons pour l'vn & l'autre, qui font voir que ſi l'vn eſt priué d'vne prerogatiue, qu'il en a quelqu'autre en recompenſe que l'autre n'a pas: par exemple, ſi l'œil découure vne plus grande multitude de choſes preſentes, l'oreille en découure vne plus grande multitude d'abſentes: ſi l'œil ioüit de la lumiere & des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

couleurs, l'oreille ioüit de l'harmonie des ſons, & du diſcours qui ſurpaſſe tout ce qui eſt compris par l'œil ; car s'il porte le diſcours dans l'eſprit par le moyen de la lecture, il faut premierement qu'il aye eſté enſeigné par le moyen de l'oreille, qui luy apprend le nom & la valeur des lettres, & la ſignification des mots : ſi l'œil eſt plus prompt en ſes actions, l'oreille oyt en recompenſe tout ce qui ſe dit deuant, derriere, & à coſté, & l'œil ne void que ce qui eſt deuant luy, & ſeulement ce qui peut arriuer en droite ligne iuſques à luy. Ie laiſſe pluſieurs autres aduantages que l'œil ſemble auoir par deſſus l'oreille ; par exemple, qu'il void la lumiere & les grandeurs de beaucoup plus loin qu'elle n'oit les ſons qu'il remarque vne plus grande multitude, & difference d'objets ; qu'il ſuffit tout ſeul pour trouuer les arts & les ſciences ſans maiſtre, & ſans directeur: qu'vn aueugle eſt plus incommodé qu'vn ſourd, &c. afin d'examiner la principale de leurs conditions, à ſçauoir lequel de ces deux ſens à plus de certitude en ſon operation : ce que l'on ne peut mieux faire voir que par la comparaiſon des erreurs de l'œil auec celles de l'oüye.

Or l'œil ſe trompe premierement en la diſtance des objets, car ils paroiſſent touſiours d'autant moindres qu'ils ſont plus éloignez de l'œil : de là vient qu'entre les rangs d'arbres ceux la ſemblent ſe toucher qui ſont les plus eloignez : que le ciel ſemble toucher l'horizon de la terre, d'autant que nous ne pouuons remarquer d'autre diſtance entre l'œil & le ciel, que celle de la partie de terre qui nous eſt viſible ; & que les aſtres paroiſſent plus loin vers l'horizon qu'au zenit, à raiſon qu'il n'y a rien de remarquable entre l'œil, & le zenit. A quoy l'on peut rapporter les autres cauſes qui font paroiſtre les objets plus proches, ou plus éloignez qu'ils ne ſont, comme il arriue lors que l'objet eſt plus ou moins illuminé.

Quant aux ſons, ils ne ſont iamais diſtans, ſuppoſé qu'ils ne ſoient nullement diſtincts du mouuement de l'air, & qu'ils ne produiſent point d'eſpeces intentionelles ; de ſorte qu'il faut ſeulement icy conſiderer le lieu des corps qui font le ſon ; or il n'eſt pas ce ſemble poſſible que l'oreille diſcerne cette diſtance, parce qu'il ſemble que les corps ſont d'autant plus proches que le ſon eſt plus vehement, & qu'il n'y a que l'œil, le rapport d'autruy, ou quelque experience qui nous puiſſe apprendre l'éloignement du lieu, où commence le ſon, & conſequemment l'œil diſcerne la diſtance de ſes objets auec plus de certitude que ne fait l'oreille. D'où l'on peut conclure que la diſtance du lieu, où eſt premierement fait le ſon, trompe plus ſouuent l'oreille que celle de la lumiere, & des couleurs ne trompe l'œil. Or l'ouye eſt particulieremẽt deceuë lors qu'elle s'imagine que celuy dont on oyt la parole eſt abſent, & qu'il ne la forme pas à la maniere ordinaire, comme il arriue à ceux qui contrefont les eſprits, & qui eſpouuantent ſouuent ceux qui ne ſçauent pas la fourbe : le vent, & pluſieurs qualitez de l'air font auſſi cauſe que l'on croit que ceux qui parlent ſont plus pres, ou plus éloignez de nous qu'ils ne ſont en effet : & generalement toutes & quantesfois que le ſon ſe fait d'vne façon extraordinaire, & que nous n'vſons pas de l'œil, ou des autres ſens pour auertir l'oreille, elle eſt trompee, car comme la lumiere d'vne chandelle, ou quelqu'autre corps lumineux éloigné ſembleroit s'approcher de nous s'il ſe groſſiſſoit dans vn meſme lieu ; par exemple, ſi vne Eſtoile deuenoit auſſi groſſe que le Soleil, à noſtre égard, elle ne nous paroiſteroit pas plus éloignee, & vne chandelle veuë d'vne lieuë ſembleroit s'approcher ſi elle augmentoit ſa lumiere ; de meſme le ſon ſemble s'approcher de nous lors qu'il s'augmente. Or ie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

donneray les remedes, dont il faut vſer pour n'eſtre point deceu par la diſtance, apres auoir expliqué les autres erreurs de l'œil, & de l'oreille, ou pluſtoſt de l'imagination.

L'œil eſt encore trompé par vn air obſcur, comme il eſt le ſoir, la nuit, & au matin, car les objets luy paroiſſent plus éloignez, par ce qu'il ne les void pas auſſi diſtinctement qu'en plein iour; & l'on experimente que ce qui eſt plus clair, & rempli d'vne plus grande lumiere paroiſt plus pres que ce qui a moins de lumiere, quoy qu'il ne ſoit pas plus éloigné: de là viennent les perſpectiues, dont les plus viues couleurs ſont aiſément releuées par les ombrages.

L'oüie eſt auſſi deceuë par les ſons foibles & obſcurs que l'on croit eſtre éloignez, lors que l'on a couſtume d'oüir des ſons clairs & vehemens; ce qui fait voir que l'imagination eſt pluſtoſt la cauſe de ces deceptions, que les ſens exterieurs, qui apprehendent touſiours les objects de la meſme maniere qu'ils en ſont frappez & affectez: car la raiſon pour laquelle ceux qui ont l'oreille dure, & qui ſont ſourdauts, croyent que les ſons proches ſont plus éloignez, eſt la meſme que celle qui eſt cauſe que ceux qui ont la veuë courte, ou qui ne voyent pas bien clair, croyent que ce qui eſt pres d'eux en eſt éloigné.

Il arriue ſemblablement que l'on ſe trompe à la diſtance, lors que le ſon dure trop peu, & qu'il ſe paſſe quaſi dans vn moment, car comme l'œil n'a pas le loiſir de porter & d'affermir ſon axe viſuel ſur la lumiere, ou les couleurs, qui paſſent viſte, de meſme l'oreille n'eſt pas aſſez affectee du ſon qui paſſe trop viſte pour iuger de ſa diſtance, ny de ſes autres qualitez, dont nous parlerons apres.

La ſeconde maniere qui trompe la veuë conſiſte dans la grandeur des objets, car lors qu'ils ſont regardez ſous meſme angle, & que l'on ne ſçait pas leurs éloignemens, nous les iugeons de meſme grandeur: delà vient que les ignorans qui ne croyent qu'à leurs yeux, eſtiment que le Soleil n'eſt pas plus grand que le fond d'vn boiſſeau, ou d'vne aſſiette, de ſorte que les objets nous paroiſſent touſiours auſſi grands que les angles ſous leſquels nous les regardons, quoy que les vns ſoient mille fois plus grands, ſi les autres ſens ou la raiſon ne corrigent cét erreur.

Il arriue quelque choſe de ſemblable à l'oreille, car nous penſons que le ſon qu'elle entend plus clairement & plus diſtinctement eſt plus fort, quoy qu'il puiſſe eſtre plus foible: car nous iugeons des ſons ſelon qu'ils nous frappent l'oreille; or cette tromperie vient encor de la diſtance qui affoiblit la voix; quoy que l'on puiſſe dire que l'oreille ne ſe trompe pas, puis qu'elle iuge que la voix eſt plus foible, qu'elle apperçoit le moins; car elle eſt plus foible en effet lors qu'elle frappe l'oüie, que celle que l'on entend mieux.

D'abondant, comme les objects paroiſſent touſiours plus petits à l'œil qu'ils ne ſont en eux-meſmes, les ſons paroiſſent auſſi plus foibles à l'oreille qu'ils ne ſont au lieu où ils ſont produits: mais la raiſon de ces deux deceptions eſt differente, car l'œil void ſes objects plus petits qu'ils ne ſont, parce que la raiſon des objects differens en grandeur eſt plus grande que celle des angles: mais l'oreille trouue les ſons plus foibles, parce qu'ils ſe ſont affoiblis depuis le lieu où ils ont eſté produits, & ceux qu'elle oit ne ſont plus ceux qui ont eſté faits au commencement, comme les premiers cercles qui ſe font ſur l'eau ne durent plus lors que les derniers cercles ſe font.

L'œil ſe trompe auſſi lors qu'il apprehende les viſages ſans defauts, & bien nets, & polis, dont il void les grandes imperfections quand il s'en approche: ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui arriue auſſi à l'oreille, qui iuge qu'vn Concert eſt doux & bien composé lors qu'elle eſt fort éloignee, mais quand elle s'approche elle en reconnoiſt les imperfections: ce qu'il faut que les Compoſiteurs remarquent, afin de ne ſe ſoucier pas tant de pluſieurs petites gentilleſſes, & de certains ornemens, quand il faut faire vn grand Concert de Muſique pour les grandes aſſemblees, que lors que l'on chante dans vne petite chambre, ou deuant peu de perſonnes, comme nous dirons ailleurs. Car comme il ſuffit pour faire paroiſtre l'excellence d'vn tableau vû de loin qu'il ait les iuſtes proportions preſcrites par l'art, ſans qu'il ſoit beſoin de mille petits traits dont on acheue ceux qui ſe voyent de pres, & auſquels il eſt plus requis de labeur que d'art: De meſme les Concerts qui s'entendent de loin, ont ſeulement beſoin d'vne modulation bien reglee, & d'eſtre compoſez ſelon les regles les plus ordinaires. Mais lors que la raiſon corrige l'œil & l'oüie, l'on conclud aiſément que les objects qui paroiſſent moindres, ou égaux, ſont plus grands quand l'on ſçait que l'éloignement eſt plus grand, dautant que la raiſon dicte que la diſtance diminuë la forme & la grandeur des objects: or encore que les autres deceptions de l'œil ne conuiennent pas ce ſemble à l'oreille, parce que ſon objet conſiſte dans le mouuement de l'air, dont la veüe n'a pas beſoin; neantmoins l'on peut adioûter que l'oreille entend ſouuent les ſons plus clairement d'vn lieu plus éloigné, comme l'œil peut voir ſes objects plus diſtinctement d'vn lieu plus diſtant. Ce que l'on demonſtre dans vn meſme ſegment de cercle, dont les angles eſtant égaux font paroiſtre l'objet de meſme grandeur à l'œil, quoy qu'il change d'vne infinité de ſituations & d'éloignemens que l'on peut ſimaginer dans l'arc du ſegment: ce qui arriue ſemblablement à l'oreille au regard des ſons, à raiſon des differentes lignes par leſquelles elle oit le ſon. De plus, on peut mettre l'oreille dans des lieux, dont le meſme ſon paroiſtra plus ou moins foible, qu'il ne paroiſt d'vn lieu donné ſelon la raiſon donnee; comme l'on peut mettre l'œil dans des poincts, dont la meſme grandeur paroiſtra plus grande, ou plus petite qu'elle n'eſt en telle raiſon que l'on voudra.

L'oreille eſt encore deceuë par les lieux où ſe fait le ſon, car elle iuge ſouuent qu'ils viennent d'vn coſté, lors qu'ils viennent de l'autre, & comme les rayons par leſquels on void les grandeurs, ſont cauſe qu'elles paroiſſent plus hautes ou plus baſſes, ſelon qu'ils ſont plus hauts ou plus bas: de meſme les ſons ſemblent venir de plus haut, ou de plus bas, à raiſon des differens vents qui hauſſent ou baiſſent l'air dans lequel les ſons ſe produiſent. Mais l'oreille eſt plus deceuë par le moyen de l'echo, ou des differentes reflexions du ſon, que par les autres voyes, comme i'ay dit dans le diſcours de l'echo.

Ie laiſſe pluſieurs autres deceptions de l'œil, dont vne partie peut conuenir à l'oreille; par exemple, que l'œil peut tellement eſtre ſitué, que les lignes qui ne ſont pas paralleles luy ſembleront eſtre paralleles; que les lignes paralleles ſemblent ſapprocher les vnes des autres à proportion qu'elles s'éloignent; que l'on peut tirer deux lignes, dont la diſtance paroiſtra touſiours égale, &c.

L'œil ſe trompe encore au nombre de ſes objets, car les verres à facettes font paroiſtre autant d'objets comme ils ont de faces differentes; mais l'oreille ne peut eſtre trompee au nombre des ſons, ſi ce n'eſt par la reflexion; & parce que la refraction ne deçoit pas l'oreille, il s'enſuit qu'elle eſt plus certaine que l'œil, comme l'on peut monſtrer par pluſieurs raiſons, premierement parce que l'œil ne peut apperceuoir la diſtance de pluſieurs corps, que l'oreille remarque aiſément,

comme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme l'on experimente aux verres de meſme grandeur, & aux pieces de monnoye de meſme matiere, & de meſme pōids; & à mille autres corps, dont la difference ne peut eſtre remarquee par la veuë: mais lors que l'on ſonne leſdits verres, & les autres corps, l'oreille les diſtingue tous, car de pluſieurs centaines de verres, & de pieces de monnoye, il s'en rencontre rarement 2 qui ayent meſme ſon, quoy qu'elles paroiſſent égales à l'œil. Et puis l'oreille ne ſe trompe quaſi iamais au graue & à l'aigu du ſon, & ſi elle eſt par fois ſurpriſe lors que les bruits ſont trop aigus, ou trop graues, comme ceux qui n'entrent point dans la Muſique, elle ſe peut corriger elle-meſme par la comparaiſon du ſon dont elle doute auec d'autres qui l'aſſeureront. De là vient que l'on peut preferer l'oüie à la veuë; à quoy l'on peut adioûter que le Patriarche Iacob qui fut trompé par le toucher, ne le fut pas par l'oüie, & conſequemment que l'oreille eſt plus aſſeuree que nul autre ſens; c'eſt peut-eſtre la raiſon pourquoy Dieu a voulu que la doctrine du ciel, & de la foy, entraſſent pluſtoſt par l'oüie que par l'œil, ou par les autres ſens, afin que la reception d'vne choſe ſi neceſſaire ne fuſt pas ſujette à l'erreur, ny à la deception.

De là vient que la parole qui reſpond à l'oüie ne nous trompe quaſi iamais, car encore qu'il y ait ſi long-temps que l'on n'ait veu quelque perſonne que l'on ne la connoiſſe plus aux traits du viſage, neantmoins on la reconnoiſt à la voix & à la parole. Or l'on peut confirmer l'auantage que nous donnons à l'oüie par le choix que font les plus ſenſez lors qu'ils ſe propoſent la ſurdité, ou l'aueuglement, car tous ceux qui ſont les plus ſages preferent l'oüie à la veuë.

Quant à la maniere de tromper l'œil, le diſcours en appartient à l'Optique; mais quand l'oreille ſe trompe, l'œil luy peut ſeruir de guide & de remede: par exemple, lors que l'on croit que le ſon vient de plus loin qu'il ne fait, l'œil qui void la diſtance du lieu où il ſe fait la corrige; & ſi elle ſe trompoit à l'aigu, il pourroit luy éclairer en contant le nombre des retours d'vne chorde miſe à l'Vniſſon.

Il y a vn autre remede qui eſt commun à l'œil & à l'oreille, lequel conſiſte à ſe rendre plus attentif, & à recommencer l'operation; car il arriue ſouuent que l'on iuge autrement de la lumiere, des couleurs, des figures, & des autres objects de la veuë à la ſeconde fois que l'on les regarde, qu'à la premiere; ce qui arriue ſemblablement à l'oreille, qui apperçoit les ſons auec plus de certitude lors qu'elle ſe rend plus long-temps, ou plus ſouuent attentiue, parce que le raiſonnement que l'on fait pendant que l'oreille eſt attachee aux ſons, eſt d'autant plus certain que l'on a plus de temps pour iuger auec l'oreille, & pour conſiderer ſi elle ſe trompe.

Or puis que nous auons parlé de la langue & de la voix, & que Dieu nous les a particulierement donnees pour le loüer, ie ne croy pas pouuoir mieux finir ce liure de la voix qu'en chantant ſes loüanges par les paroles des trois enfans qu'il garda de l'ardeur, & des flammes de la fournaiſe, que Monſieur Godeau l'vn de nos plus excellens Poëtes a paraphraſé tres-élegamment, car puis que ie paſſe du traité de la parole à celuy des chants, qui ſont l'vn des principaux ornemens de la voix, les Muſiciens qui deſirent meriter la vie eternelle en chantant & en compoſant, ſeront tres-aiſes de trouuer l'vn des plus beaux ſujets que l'on ſe puiſſe imaginer, comme eſt le Cantique qui ſuit, afin de luy donner les plus beaux chants qu'ils pourront rencontrer dans toute l'eſtenduë de la Muſique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Espoir de ~~mon~~ toute ame affligee,
Grand Dieu noſtre vnique recours,
Par qui la trame de nos iours
Malgré les feux eſt prolongee,
Seigneur dont la puiſſante main
Des fers d'vn tyran inhumain
Sauua nos Anceſtres fidelles,
Que ton nom ſoit touſiours beny,
Que par des chanſons immortelles
On celebre à iamais ton pouuoir infiny.

Que dans le ſejour où ces Anges,
Qui ne ſont que flâme & qu'ardeur,
Seruent de throſne à ta grandeur,
On chante tes ſaintes loüanges:
Qu'on te beniſſe dans les Cieux,
Où ta gloire ébloüit les yeux,
Où tes beautez n'ont point de voiles,
Où l'on voit ce que nous croyons,
Où tu marches ſur les eſtoilles,
Et d'où iuſques aux enfers tu lances tes rayons.

Rares & ſuperbes ouurages,
Merueilles, Chefs-d'œuures diuers,
Qui paroiſſez dans l'Vniuers,
Venez rendre à Dieu vos hommages,
Ce que vous auez de beauté,
De richeſſe, & de majeſté,
Vous le deuez à ſa puiſſance,
Elle vous à formez de rien,
Et la loy de ſa prouidence
Eſt de voſtre grandeur l'infaillible ſouſtien.

Beniſſez Dieu Troupes aiſlées,
Anges qu'embraſe ſon amour,
Clairs flambeaux qui dans ce ſeiour
Guidez nos ames exilées,
Voûtes d'or, Miracles roulans,
Globes de flâmes eſtincelans,
Palais d'admirable ſtructure,
Throſnes d'azur, ſuperbes Corps,
Beaux Cieux, gloire de la nature
Celebrez ſa grandeur en vos diuins accords.

Mers ſur nos teſtes ſuſpenduës,
Eaux qui couurez le firmament,
Vertus que dans chaque Element
La Prouidence a reſpanduës,
Miroir de la Diuinité,
Pere immortel de la clarté,
Par qui ſeul la terre eſt feconde,
Oeil du Ciel qui nous fais tout voir,
Roy des aſtres, Ame du monde
Beniſſez du Seigneur l'adorable pouuoir.

Loüez ſa grandeur nompareille
Inconſtant Soleil de la nuit,
De qui le char roule ſans bruit
Lors que la nature ſommeille,
Illuſtre Courriere des mois,
Lune, dont les ſecretes loix
Gouuernent les plaines ſalees,
Feux errans, celeſtes Flambeaux,
Fleurs d'or ſur le Ciel eſtalees,
Aſtres beniſſez Dieu qui vous a faits ſi beaux.

Perles brillantes & liquides
Douce nourriture des fleurs
Manne du Ciel fertiles pleurs,
Dont l'Aube rend les prez humides,
Et vous Corps ſans ame mouuans
Objets trompeurs ioüets des vens
Voiles du Ciel, ſubtiles nües,
Eſpoir de nos champs alterez,
Loüez les forces ſi connuës,
De ce bras qui du rien a les hommes tirez.

Horribles autheurs des tempeſtes,
Rois de l'air, terreur des nochers,
Vens qui des plus fermes rochers
Esbranlez les ſuperbes teſtes,
Foudres qui grondez dans les airs,
Rauines, Orages, Eſclairs,
Effroy des ames criminelles,
Armes dont le Ciel irrité
Punit icy bas ſes rebelles,
Beniſſez du Seigneur la haute maieſté.

Feu qui d'vne viteſſe extrême
As pris place deſſous les Cieux,
Où ſans te monſtrer à nos yeux
Tu vis ſeulement de toy-meſme,
Air, où le Ciel auec horreur
De ſon equitable fureur
Imprime les ſanglantes marques,
Lors qu'elle eſt preſte de punir
Ou les Peuples, où les Monarques,
Beniſſez le Seigneur qu'on ne peut trop benir.

Prin-temps

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Printemps qui fais pouſſer les herbes,
Hyuer couronné de glaçons,
Eſté dont les riches moiſſons
Rendent nos campagnes ſuperbes;
Greſle, Neige, Broüillars eſpais
Loüez le Seigneur à iamais,
Celebrez ſon nom adorable,
Tout ce qu'il produit eſt parfait,
Et cét Vniuers admirable
De ſon diuin pouuoir n'eſt qu'vn petit effet.

Nuit amoureuſe du ſilence
De qui les innocens pauots
De nos ſoins & de nos trauaux
Adouciſſent la violence;
Iour qui chaſſant l'obſcurité
Fais connoiſtre la verité
Des objets qui cachent les ombres,
Beniſſez ce Dieu nompareil
Sans qui les aſtres ſeroient ſombres,
Et qui de ſes clartez esbloüit le Soleil.

Riche & peſante creature
Vieille nourriſſe des humains
Qui rends au trauail de leurs mains
La recompenſe auec vſure,
Terres par leur ſoin cultiuez,
Monts qui iuſqu'au Ciel eſleuez
L'orgueil de vos cimes hautaines,
Vallons de richeſſes couuers,
Fleuues, Eſtangs, Ruiſſeaux, Fontaines
Beniſſez le Seigneur que beniſſent nos vers.

Fameux Theatre des naufrages,
Mer dont les flots impetueux
Viennent d'vn pas reſpectueux
Baiſer le ſable des riuages,
Creux & vaſte Empire du vent
Dont le calme eſt ſi decenant,
Molle ceinture de la terre,
Lien de cent peuples diuers,
Champ de la paix & de la guerre
Celebrez à iamais l'autheur de l'Vniuers.

Vmains écueils, lourdes Balaines,
Reines de l'humide troupeau
Qui trouuez à peine aſſez d'eau
Au milieu des liquides plaines;
Hoſtes de l'air & des foreſts,
Dont les chanſons ont des attraits
Qui charment ſi bien nos oreilles;
Et vous où Dieu ne fait pas voir
Moins de beautez & de merueilles
Terreſtres Animanx beniſſez ſon pouuoir.

Rendez-luy vos iuſtes hommages,
Redoublez vos ſainctes ferueurs
O vous qu'il comble de faueurs
Hommes, ſes viuantes Images;
Peuple qu'il a choiſi pour ſien
Dont il s'eſt rendu le ſouſtien
Tandis que tu luy fus fidelle;
Et vous qui pres de ſes Autels
Où voſtre charge vous appelle
Implorez ſa faueur pour les autres mortels.

Ames qui parmy la licence,
Et ſous cét air contagieux
Qui ſe reſpand en tant de lieux,
Vous conſeruez dans l'innocence,
Pour qui les ſentiers des vertus
Quoy que rudes & peu batus
Sont pleins d'agreables delices,
Loüez ce Dieu qui vous conduit,
Qui vous fait triompher des vices,
Et vous ſert de Soleil au milieu de la nuit.

Mais nous qu'il couronne de gloire,
Qu'il garde au milieu de ces feux,
A qui dans vn combat fameux
Il fait remporter la victoire,
Nous dont il a briſé les fers,
Nous qu'il retire des Enfers,
De qui la cauſe arme les Anges,
Celebrons ſon nom à iamais,
Faiſons retentir ſes loüanges, [faits.
Et quand nous parlerons parlons de ſes bien-

Qui n'euſt dit qu'vn ſanglant courage
Alloit contenter ſa fureur,
Que noſtre foy n'eſtoit qu'erreur,
Et noſtre conſtance que rage,
Alors que d'vn cruel effort
On nous enfermoit où la mort
Regne ſur vn thrône de flâme,
Mais ce Dieu dont les ſainctes loix
N'ont iamais ſorty de noſtre ame
Renuerſe les arreſts que prononcenc les Rois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les rigueurs de la ſeruitude,
Les tourmens, les pertes, l'ennuy,
Alors qu'on les ſoufre pour luy,
N'ont rien ni d'amer ny de rude,
On court au plus honteux treſpas,
Le vice auec tous ſes appas
Rencontre des cœurs immobiles,
Leurs efforts ne ſont plus mortels,
Et les roſeaux les plus fragiles
En colonnes changez ſouſtiennent ſes Autels.

Ie donneray encore d'autres ſujets à la fin du liure des Chants propres pour eleuer le cœur & l'eſprit à Dieu. Or ſi l'on rencontre pluſieurs difficultez dans ce liure qui ne ſoient pas traitees aſſez au long, ou auec tant d'erudition que l'on deſireroit, les bons eſprits peuuent paſſer outre, & ſe ſeruir ſeulement de ce que i'ay dit comme d'vne matiere informe, à laquelle ils donneront toute ſorte d'ornemens & de perfection. Cependant ie finis ce traité par les cinq dizains qu'vn tres-excellent Poëte a mis dans ſa paraphraſe du Pſalme 138 *Domine probaſti me*, afin que les Muſiciens qui preferent la vie future à la preſente, & l'eſprit au corps, en vſent pour le ſujet de leurs Airs, & qu'ils conſacrent leurs paroles & leurs chanſons à celuy à qui ils doiuent rendre conte de toutes leurs actions & de leurs penſees, & qu'en admirant la profondeur de ſa ſcience ils entrent dans l'abyſme de leur neant.

La parole, Seigneur, ceſte image legere
Où l'on voit nos deſirs & nos intentions,
Fille de l'air, qui meurt dans le ſein de ſon pere,
Qui d'eſprit en eſprit porte les paſſions;
Par vn vol aduancé deuant toy vient paroiſtre
Auant que ſur ma langue elle cõmence à naiſtre,
Qu'elle apprẽne en ma bouche à former ſes accẽs;
Et qu'eſtant de mon cœur ſur mes levres cõduite
Elle coure au dehors, & prenne dans ſa fuite
Cét inuiſible corps qui la deſcouure aux ſens.

Le paſſé, l'auenir ſont pour toy meſme choſe,
Le preſent qui pour nous s'écoule comme l'eau,
D'vn pied ferme & conſtant deuant toy ſe repoſe,
Rien pour toy ne vieillit, & riẽ ne t'eſt nouueau;
Et comme ſi le feu de tes yeux adorables
Conſumoit les defauts des objets periſſables,
Et leur faiſoit changer de nature & de loy;
Vn amas de pouſſiere, vne maſſe d'argile,
Vn ouurage mortel inconſtant & fragile
Eſt dans ta connoiſſance immortel comme toy.

O ſcience! ô Soleil! qui iettes des lumieres
Dont l'eſclat m'esbloüit au lieu de m'eſclairer;
Ie baiſſe en t'admirant mes debiles paupieres,
Et ſçay que ſans te voir il te faut adorer:
Ie t'apperçoy de loin; mais l'amour qui m'emporte
Pour aller iuſqu'à toy n'a pas l'aiſle aſſez forte:
Tout l'effort des humains n'y ſçauroit arriuer,
Et qui croit de ſoy-meſme en auoir la puiſſance
Ioint le crime au defaut, l'orgueil à l'ignorance,
Et retombe plus bas en voulant s'eſleuer.

Donc, ô Dieu qui vois tout, en tous lieux, à toute heure,
Dans ta iuſte fureur ie te fuirois en vain,
Si je cherche aux Enfers vne obſcure demeure,
Ie trouue aux Enfers les armes à la main:
Que ſi ie monte au Ciel, le Ciel n'a point de place
Où ie ne te rencontre, & ne liſe en ta face
L'arreſt du chaſtiment que i'auray merité;
Et par vn nouueau ſort i'y verray ta iuſtice
Changer ce lieu de gloire en vn lieu de ſuplice,
Et partager l'Empire auec ta bonté.

Non, ſi de ton courroux i'excite la tempeſte,
L'Aube ny le Couchant, le Midy ny le Nort,
N'auroit point pour cacher ou defendre ma teſte
D'abyſme aſſez profond, ny d'azile aſſez fort.
Quand ie pourrois voler plus viſte que l'Aurore,
La foudre de tes mains d'vn vol plus viſte encore
Sçauroit bien me pourſuiure, & m'atteindre en tous lieux; [l'onde
Et quand ie deſcendrois dans le plus creux de
Où s'eſteint chaque iour la lumiere du monde,
I'y ſerois deſcouuert par celle de tes yeux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE SECOND.

DES CHANTS.

PROPOSITION PREMIERE.

La Chanson ou l'Air est vne deduction de la voix, ou des autres sons, par de certains intervalles naturels ou artificiels, qui sont agreables à l'oreille & à l'esprit, & qui signifient la ioye, la tristesse, ou quelqu'autre passion par leurs divers mouuemens.

IL n'y a rien de plus difficile que de trouuer la definition des choses dont on veut parler; ce qui arriue icy: car la nature de la chanson est aussi difficile à connoistre, comme elle est facile à oüir. Or il faut remarquer que la diction *air* dont on vse pour signifier le chant, se prend en plusieurs manieres; car elle signifie premierement le troisiesme element, qui s'étend depuis la surface de la terre iusques à la Lune, & qui a cinquante & vne fois autant d'épaisseur comme la terre, c'est à dire cinquante-huit mille quatre cent douze lieuës, dont chacune a trois mille pas, & le pas a cinq pieds de Roy: car il y a quinze mille pieds de Roy dans la lieuë Françoise, comme i'ay dit ailleurs.

Secondement, l'air signifie la maniere dont on parle, on interroge, ou l'on répond, particulierement si l'on parle en cholere; car nous disons qu'on a répondu d'vn tel air, &c. Ce qui signifie presque la mesme chose que le ton de la voix, ou l'accent auec lequel on répond. Cette diction peut auoir plusieurs autres significations, selon les diuerses choses ausquelles on la peut accommoder, par exemple aux visages: car quãd quelque tableau ou quelque personne ressemble à vn autre, nous disons qu'il en a de l'air. Mais la troisiesme signification est quand elle exprime la mesme chose que la chanson, ou le chant dont nous nous seruons pour chanter quelques fantaisies, soit que nous prononcions quelques paroles, ou que nous chantions sans paroles auec les notes de la Musique, ou en quelqu'autre maniere. Cecy estant presupposé, ie dy que la definition que i'ay mise dans cette proposition comprend tout ce qui appartient à l'essence du chant: premierement *la deduction*, ou *conduite de la voix* est le genre, car le chant a cela de commun auec les harangues, les discours & les paroles dont nous nous seruons en parlant les vns aux autres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Secondement i'ay dit, *ou des autres ſons*, parce qu'on peut ioüer les Airs ſur les Inſtrumens de Muſique. Tiercement i'ay ajoûté, *par de certains interualles naturels ou artificiels*, ce qui fait que les chants ſont differens d'auec les diſcours qui n'ont point d'interualles certains, par leſquels nous montions ou deſcendions en parlant, encore que la voix monte ou deſcende ſans qu'on prenne garde aux interualles qu'elle fait.

Neanmoins quelques-vns croient que ſi nous éleuions nos voix ſelon que requiert le diſcours que nous tenons, & que nous fiſſions tous les interualles neceſſaires pour perſuader ce que nous diſons, que nous ferions des merueilles; particulierement ſi nous aioûtions les accens propres à cet effet, comme i'ay dit dans le traité de la Muſique Accentuelle.

Quatrieſmement, i'ay dit *naturels*, ou *artificiels*, dautant que nous appellons les interualles naturels, qui ſont faits par tout le monde, c'eſt à dire auſſi bien par le Berger qui eſt au bois, ou à la campagne, comme par les Muſiciens, tels que ſont les interualles de la Diatonique: mais les artificiels ont eſté inuentez par les Muſiciens pour embellir leur art, & pour enrichir leurs chants, comme ſont le demiton mineur, la dieſe, &c. qui ne ſe pratiquent point hors de la Muſique, ſi ce n'eſt par hazard.

En cinquieſme lieu, i'ay dit *qui ſont agreables à l'oreille, & à l'eſprit*: car encore que les airs ſoient triſtes, neanmoins ils nous plaiſent ſouuent autant ou plus que quand ils ſont gays. En fin i'ay dit *par leurs mouuemens*, par leſquels i'entens la Rythmique, ou les pieds metriques, dont on accompagne les airs, comme ſont les Dactyles, les Spondees, & les Choriambes, dont ie traite au liure de la Rythmique: car le changement du mouuement apporte vne grande difference aux airs, encore qu'on ne change pas leurs interualles.

Il faut neanmoins remarquer qu'il n'eſt pas tellement neceſſaire de changer les interualles des ſons graues & aigus, qu'on ne puiſſe trouuer quelque eſpece d'air ſans eux, ſi nous parlons de tout ce qui peut eſtre appellé air, ou chant en quelque maniere que ce ſoit: car quelques vns diſent qu'on peut ſonner vn air ſur le Tambour, encore que tous ſes tons ſoient vniſons, dautant que les diuers mouuemens ou les diuerſes meſures qu'on donne aux ſons du Tambour peuuent repreſenter quelque chanſon, ou quelque fantaiſie. Ce qui conuient pareillement à la voix qui peut repreſenter pluſieurs choſes par les diuerſes meſures, & par tous les mouuemens de la Rythmique: ce qui arriue auſſi à pluſieurs Pſeaumes, qui commencent, finiſſent, & ſont chantez ſur vne meſme note, ou ſur vne meſme interualle, & au chant dont pluſieurs Religieux ſe ſeruent: Mais les autres aiment mieux l'appeller vn *ſimple recit* qu'vn chant, comme eſt le chant dont nous nous ſeruons, & pluſieurs autres à noſtre imitation, comme les Capucins, Carmes déchaux, &c. dautant que nous ne faiſons aucuns interualles, & que nous n'obſeruons point d'autre meſure que celle des ſyllabes.

Neanmoins à proprement parler, ce n'eſt pas vn ſimple recit ou diſcours, ny vn chant, ou vn air, tel que ie l'ay defiy, mais quelque choſe de metoyen qui participe de l'vn & de l'autre: Quelques vns l'appellent *chant en Iſon* par ce qu'il eſt égal, & ne ſe ſert que d'vn ſeul interualle, car *Iſon* ſignifie ce qui eſt égal.

Or ce Chant *en Iſon*, ou égal, peut receuoir quelques differences ſelon les differentes manieres dont il eſt chanté, ou recité: ce qui arriue particulierement

en deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en deux façons: premierement quand on s'arreſte plus long temps ſur quelque ſyllabe, & qu'on la prononce plus fort & auec plus de vehemence que les autres, en donnant quelque cadence au chant: ce qu'on remarque au chant des Capucins, qui font la penultieſme ou l'ante-penultieſme du milieu & de la fin de chaque verſet des Pſeaumes beaucoup plus longue, & qui la chantent plus fort que les autres ſyllabes, qu'ils font quaſi auſſi longues les vnes que les autres, & les chantent comme en roulant, ou en nombrant les ſyllabes ſans les trainer, ce qui rend leur chant plus gay & plus agreable.

Secondement lors qu'on obſerue exactement toutes les longues & les breſues, en donnant deux temps à la longue & vn à la breſue, tant à la fin qu'au commencement & au milieu, ſans trainer plus long-temps vn mot l'vn que l'autre, comme il arriue à la prononciation des vers: il y a pluſieurs autres manieres qui peuuent varier ce chant, à raiſon deſquelles on dit que tels, ou tels Religieux, ou autres perſonnes, chantent d'vn tel, ou d'vn tel air, encore qu'ils ne ſe ſeruent point d'airs les vns ny les autres, ſi l'on prend l'air comme ie l'ay deſiny cy-deſſus.

On pourroit icy faire vne objection, & dire que toute la definition de ce premier Theoréme conuient, ou du moins peut conuenir, & eſtre appliquee aux Harangues, aux diſcours, & aux recits des Tragedies & des Comedies: car vn Orateur, ou celuy qui repreſente quelque perſonnage ſur le theatre peut obſeruer tous les interualles tant Diatoniques, que Chromatiques, ou Enharmoniques qui ſe rencontrent dans vne Octaue, attendu que l'experience nous fait voir que la plus part des Predicateurs ſe ſeruent du demiton, du ton, de la Tierce-mineure, de la majeure, de la Quarte & de la Quinte en montant & en deſcendant, ſelon les diuers accents, ou les diuers mouuemens dont ils ſe ſeruent tantoſt dans vn lieu, & tantoſt en vn autre. De là vient que quelques excellens Muſiciens tiennent que les diſcours eſquels ces interualles ſe rencontrent ſont des *Faux-bourdons*, & qu'ils peuuent eſtre mis au nombre des airs: ce qui ſe verifie de quelques Predicateurs qui parlent quaſi comme s'ils chantoient, c'eſt pourquoy leur diſcours en eſt moins agreable, & moins profitable.

Neanmoins il n'y a nul diſcours tellement reglé qu'il monte ou deſcende par tous les interualles des airs, à ſçauoir par tons, & demitons, &c. car il monte le plus ſouuent par des interualles inſenſibles, ou inconnus, quoy que l'on peût les diſcerner ſi l'on y prenoit garde: or tous les interualles des airs ou des chanſons ſont ſi bien reglez, qu'on ne manque iamais à les faire en tous les lieux où ils ſont marquez; d'où l'on a pris le prouerbe, *cela eſt reglé comme vn papier de Muſique:* ce qui monſtre que les Airs, & par conſequent la Muſique, garde vn ordre beaucoup mieux reglé que les diſcours qui n'ont rien d'arreſté, & qui ſuiuent l'imagination, & l'intention de celuy qui parle.

Ce qu'Euclide a reconnu & remarqué au commencement de ſon traité de la Muſique, quand il dit que le diſcours ſe ſert d'vne voix continuë, qui ne ceſſe & ne ſe repoſe point iuſques à ce que le diſcours ſoit acheué, & qui ne garde aucune regle certaine aux interualles en hauſſant ou baiſſant le ſon: mais le mouuement ou la deduction de la voix, ou du ſon qui fait les airs & les chanſons, & qu'Euclide appelle *Diaſtematique*, ou *Interuallaire*, ne ſe conduit pas par des interualles continus, mais elle paſſe tantoſt d'vn ton à vn diton, tantoſt de la Tierce à la Quarte, ou à la Quinte, &c. & s'arreſte quelquefois l'eſpace d'vn,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux, trois ou quatre battemens du poux, ſelon les regles & les pauſes de la Muſique, & ſelon la dignité du ſujet. D'où il eſt aiſé de conclure ſi la deſcription de l'air que i'ay donnee eſt receuable & legitime : à laquelle i'aioûteray celle qui ſuit, afin que l'autre ſoit mieux entenduë.

PROPOSITION II.

L'air eſt vn mouuement, vne conduite, ou ſaillie des ſons, ou de la voix par les interualles artificiels que les Muſiciens ont eſtably, à ſçauoir par les Demitons, les Tons, les Tierces, &c. dont nous expliquons les mouuemens & les paſſions de noſtre ame, ou celles du ſujet & de la lettre.

Il n'eſt pas beſoin d'expliquer toutes les parties ou les dictions de cette definition, ou deſcription, dautant qu'elles peuuent eſtre entendues par ce que nous auons dit auparauant. I'aioûteray ſeulement que i'ay icy mis *ſaillie*; par ce que le diſcours ſemble couler naturellement, comme vn ruiſſeau qui court doucement ſans qu'il ait aucune ſaillie reglee, & ſans qu'il change d'interualle, ſi ce n'eſt par hazard, ce qui fait qu'on ne le remarque, ou qu'on ne l'apperçoit pas. Or nous voyons que le ſon, auquel la voix ſaillit, ſaute, & paſſe d'vn interualle à l'autre, tantoſt en haut & tantoſt en bas, en ſe renforçant ou s'affoibliſſant, & s'adouciſſant; ce que quelques vns expliquent par les diuerſes bricoles, par les bons, & par les diuerſes reflexions, & diuers mouuemens que fait la bale agitee dans les ieux de paulme, ou par les differens mouuemens, & les diuerſes poſtures des Images repreſentees dans les miroirs à proportion qu'ils ſont plus prez ou plus éloignez des objets, & ſuiuant les differentes poſitions ou mouuemens des vns & des autres.

C'eſt pourquoy les airs peuuent repreſenter les diuers mouuemens de la mer, des cieux, & des autres choſes de ce monde, d'autant qu'on peut garder les meſmes raiſons dans les interualles de la Muſique qui ſe rencontrent aux mouuemens de l'ame, du corps, des Elemens, & des cieux. De là vient que la Muſique ſert plus à la vie Morale, & eſt plus propre pour les mœurs que la peinture, laquelle eſt comme morte, mais la Muſique eſt viuante, & tranſporte en quelque façon la vie, l'ame, l'eſprit & l'affection du Chantre, ou du Muſicien, aux oreilles & dans l'ame des auditeurs.

Ce qui a peut eſtre eſté cauſe que l'Egliſe des Iuifs, & des Chreſtiens en la Loy écrite, & en celle de grace s'eſt ſeruie de la Muſique, afin de tranſporter les eſprits des fideles iuſques au ciel, & de faire vne heureuſe alliance de nos cœurs & de nos voix auec la Muſique celeſte des Bien-heureux, car il eſt raiſonnable que toutes les creatures ſe ſeruent d'vn meſme concert pour chanter les loüanges, & pour annoncer les grandeurs & les merueilles de leur Createur.

Secondement i'ay dit, *par interualles artificiels*, car encore que la nature ſemble nous donner les interualles de la Diatonique, à ſçauoir le ton majeur & le mineur, & le ſemiton majeur, neanmoins on ſe pourroit ſeruir d'autres interualles, comme de la *Seſquiſixieſme*, *Seſquiſeptieſme*, &c. dont ie parle ailleurs : ce qui reuſſiroit peut eſtre fort bien, particulierement quand on chante les airs d'vne ſeule ou tout au plus de deux voix : Mais les Muſiciens ont touſiours vſé des interualles Diatoniques, & particulierement ceux qui font profeſſion de cet Art parmy les Chreſtiens, encore qu'ils euſſent pû choiſiir d'autres interualles, par exemple

ceux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ceux des differétes eſpeces de Tetrachorde, que i'explique ailleurs. Et puis la ſuite des interualles de l'Air & de toute la Muſique eſt artificielle; car l'on ne peut s'en ſeruir ſi on ne l'a appriſe par ſcience, ou par exercice, & par la pratique: i'ay encore aiouté *l'explication des mouuemens du ſuiet*, d'autant qu'il n'eſt pas neceſſaire que nous exprimions nos propres mouuemens, ou paſſions, il ſuffit que nous imitions les paſſions des autres, ou du ſujet propoſé, comme il arriue preſque touſiours à ceux qui chantent pour donner du plaiſir aux auditeurs, car encore qu'ils ſoient triſtes, ils peuuent chanter des Airs fort gays, ou des Airs triſtes, encore qu'ils ſoient pleins d'alegreſſe.

C'eſt pourquoy la Muſique eſt vne imitation, ou repreſentation, auſſi bien que la Poëſie, la Tragedie, ou la Peinture, comme i'ay dit ailleurs, car elle fait auec les ſons, ou la voix articulee ce que le Poëte fait auec les vers, le Comedien auec les geſtes, & le Peintre auec la lumiere, l'ombre, & les couleurs : voyons maintenant la diuerſité des Airs, & des Chants, & particulierement ceux dont on vſe en France, afin que le Muſicien n'ignore rien de tout ce qui appartient à l'Harmonie. Et apres nous verrons ce qui eſt neceſſaire pour faire de beaux Airs, & s'il eſt poſſible d'en faire vn qui ſoit le plus beau de tous ceux qui peuuent eſtre faits ſur quelque ſujet, ou ſans ſujet. Neanmoins auant que de nombrer les diuerſes eſpeces de Chanſons dont on vſe maintenant il faut propoſer vne difficulté qui nous donnera peut-eſtre vne nouuelle definition du Chant, à ſçauoir quand, & à quel moment le ſon, ou la voix commence à eſtre chant, ce qui ſemble fort difficile à determiner, car le commencement des choſes naturelles eſt ordinairement imperceptible, neanmoins le chant ayant quelque choſe d'artificiel aura peut-eſtre ſon commencement plus facile à reconnoiſtre, que s'il eſtoit ſimplement naturel.

PROPOSITION III.

Determiner à quel moment le ſon commence d'eſtre Chant, & quand il peut eſtre appellé Air, ou Chant.

S'il eſt tres-difficile de remarquer le commencement du mouuement, & du temps, & par conſequent celuy du ſon, qui n'eſt autre choſe qu'vn mouuement, il eſt ce ſemble pas moins difficile de determiner quand le ſon commence d'eſtre Chant: car ſi toutes les parties d'vn Chant ſont homogenes, c'eſt à dire de meſme nature, comme celle du ſon, & de l'air, il faut conclure que chaque partie du ſon, qui eſt perceptible, contient la nature du Chant, & qu'elle peut eſtre appellé *Air*.

Pluſieurs tiennent que chaque partie de Muſique eſt vn Chant, & neanmoins il y a des parties qui tiennent touſiours ferme ſur vn meſme ton, ſans hauſſer ou baiſſer, comme il arriue quelque fois à la Taille : & entre les Chants dont on vſe pour chanter les Pſalmes dans les Egliſes Catholiques l'vne des intonations ne ſe ſert point d'interualles : quoy que perſonne ne die que l'on ne chante pas quand on vſe de ce ton.

Et quand on ſe ſert de cette intonation, on dit auſſi bien qu'on commence à chanter que quand on ſe ſert des Tons qui varient leurs interualles. La difficulté conſiſte donc en deux points, à ſçauoir ſi le ſon qui ne hauſſe ny ne baiſſe point, peut eſtre appelé, & eſt en effet vn chant: & ſi chaque partie de ce ſon eſt Chant,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou quel eſpace de temps le ſon doit durer pour eſtre chant.

Si nous voulons apporter quelques diſtinctions ou diuiſions entre les chants, il ſemble que l'on peut accorder toutes les penſees des Muſiciens ſur cette difficulté: Car ſi nous diſons que le ſon, contre lequel ſe peuuent chanter vne ou pluſieurs parties qui facent des conſonances & de l'harmonie, eſt vn chant, l'on peut tenir que le ſimple ſon qui tient ferme, & conſequemment que les diſcours des Orateurs, & de ceux qui font des interualles ſenſibles, comme les Italiens, & quelques Predicateurs qui chantent en parlant, peuuent eſtre nommez chants, lors qu'on peut faire quelque partie de Muſique contre leſdits ſons, ou diſcours. Mais ſi nous parlons d'vn chant parfait, il deſire des changements de ſon, & de differens interualles, comme ſont les Diatoniques, & de certaines parties qui ne ſont pas Homogenes, & de meſme nature, comme ſont les differentes parties de l'eau, & de l'air: parce que le commencement doit eſtre different du milieu, & la fin doit eſtre differente de l'vn & de l'autre.

Quant à la duree du chant, les Muſiciens n'ont encore rien eſtably ſur ceſte difficulté: il y en a de longs, de courts, & de mediocres: & l'on peut quaſi dire la meſme choſe des chants que des vers, car il n'y a point de vers qui ne puiſſe auoir vn chant; & ſi le vers eſt inutile & imparfait, comme ſont ceux auſquels il manque vn, ou pluſieurs pieds, on peut appeller leur chant *imparfait*.

Toutesfois l'on peut dire que le chant doit pour le moins durer deux ou trois meſures pour eſtre accomply & parfait, afin qu'il ait ſon commencement, ſon milieu, & ſa fin, car ſes trois parties ſe rencontrent preſque touſiours en toutes ces choſes, particulierement en celles qui ſont liees & obligees au mouuement, comme ſont les chants dont nous parlons.

Mais ie traiteray apres plus amplement des parties du chant, & diray s'il eſt poſſible de trouuer des regles qui ſeruent à faire de beaux chants, de ſorte qu'en les ſuiuant on ne puiſſe faillir au iugement, ou à la compoſition. Voyons maintenant combien il y a d'eſpeces de chants dont on vſe en France, car quant à ceux des anciens tant Grecs, que Latins, ils nous en ont laiſſé ſi peu de connoiſſance que nous ne pouuõs en parler auec certitude: & les nations eſtrãgeres n'en ont point que nous n'imitions aſſez heureuſement, & s'il m'eſt permis de parler à nôtre auantage, que nous ne ſurpaſſions en quelque choſe, particulierement en la politeſſe, en la delicateſſe, & en la douceur dont on les recite; car quant à la netteté, à la bonté, ou à la force de la voix, les Italiens les peuuent diſputer auec toutes les autres nations: ioint qu'ils ont pluſieurs beaux traits, & quantité d'inuentions dont nos chants ſont deſtituez.

PROPOSITION IV.

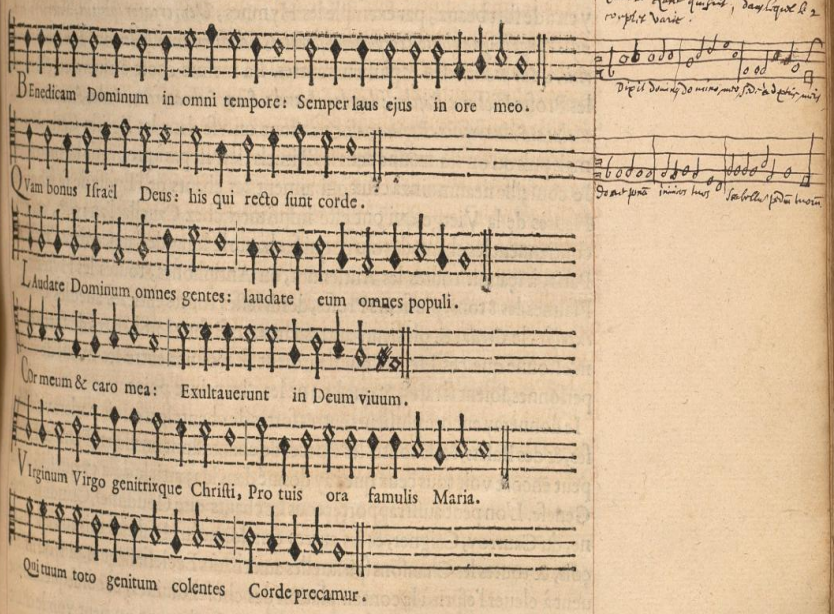
Expliquer toutes les diuiſions & les eſpeces des Chants & des Airs dont vſent les Muſiciens, & donner des exemples des chants Eccleſiaſtiques.

L'on peut premierement diuiſer les chanſons en Diatoniques, Chromatiques, & Enharmoniques, & en mettre autant d'eſpeces comme ces trois genres en ont; mais pour parler des chants qui ſont en pratique, on les diuiſe en autant d'eſpeces qu'il y a de modes differens, à ſçauoir en 12, dont chaque eſpece peut quaſi auoir vne infinité d'indiuidus, puis que l'on en fait 40320 des 8 notes de chaque Octaue, encore que l'on ne repete nulle note deux fois, comme ie

monſtreray

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

monſtreray dans la 8 propoſition. En troiſieſme lieu, les chants ſe diuiſent en autant d'eſpeces que les paſſions ; car il y en a de triſtes ou languiſſans, & de ioyeux ; il y en a de propres à la guerre, & d'autres à la paix. Ils ſe peuuent encore diuiſer en Dactyliques, Anapeſtiques, Iambiques, &c. ſuiuant les differentes eſpeces des vers & des mouuemens dont les anciens Poëtes & Muſiciens ont vſé, & dont on ſe ſert aux Balets. A quoy l'on peut rapporter la diuiſion que l'on en fait maintenant en trois genres, dont l'vn eſt le Vaudeuille ou la Chanſon, l'autre eſt le Motet ou la Fantaiſie, & le troiſieſme genre contient toutes les eſpeces de Danſeries. Et finalement ſi l'on veut vne diuiſion plus particuliere, l'on peut mettre douze ſortes de compoſitions de Muſique qui ſe pratiquent en France, à ſçauoir les Motets, les Chanſons, ou les Airs, les Paſſemezzes, les Pauannes, les Allemandes, les Gaillardes, les Voltes, les Courantes, les Sarabandes, les Canaries, les Branles, & les Balets, dont l'on void des exemples à la fin de ce liure, où i'en mets les definitions, ou les deſcriptions. Ie donneray encore d'autres exemples des Airs, & des beaux Chants dans le traité qui apprend à bien chanter : car ie veux ſeulement icy donner quelques chants Eccleſiaſtiques qui excitent la deuotion lors qu'ils ſont bien chantez ; & pour ce ſujet ie choiſis certains verſets de quelques Pſalmes qui ſont propres pour éleuer l'eſprit à la contemplation des choſes diuines, afin que le chant & la lettre ſe reſpondent mutuellement.



Ie reſerue pluſieurs autres exemples pour le liure des chants de l'Egliſe, que l'on pourra enrichir de mille belles inuentions, ſi l'on comprend ce que ie diray dans ce liure, & dans le troiſieſme, où i'explique la maniere de faire de bons chants ſur toutes ſortes de ſujets, & la methode de bien chanter.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or les quatre chants qui seruent aux quatre versets des Psalmes sont en vsage parmy les Prestres de l'Oratoire, qui les chantent auec vne grande deuotion; & le dernier est vsité dans les prisons de Paris. Et l'on pourroit diuiser tous les chants Ecclesiastiques en Leçons, Versets, Respons, Antiennes, Psalmes, Cantiques, Hymnes, Sequences, & Messes, dont Cerone en rapporte vne grande partie dans son 3, 4, & 5 liure: l'on en trouue aussi plusieurs dans Glarean, & Franchin, sans qu'il soit besoin d'en charger ce traité.

C'est pourquoy ie ne mets pas icy les tons ordinaires du chant Gregorien; & puis ie les ay déja donnez dans la 29 proposition du second liure de la Musique imprimé l'an 1627, à la fin duquel i'ay encore mis 12 chants à deux parties sur les 12 modes: & à la fin du second liure i'ay mis vn chant figuré à deux parties du premier mode, & vn autre du second, & finalement vn autre air spirituel à 4 parties. L'on trouuera aussi les exemples des 12 tons des chants de l'Eglise à la fin du sixiesme liure Latin, qui traite des genres & des modes. I'ajoûte seulement que le 5, le 6, & le 12 me semblent les plus beaux: mais chacun peut choisir celuy qui luy agreera dauantage pour sa consolation particuliere, & mesme il en peut faire tant de nouueaux qu'il voudra.

Or il est certain que lors que l'on chantera plusieurs chants de l'Eglise auec l'attention & la deuotion requise, l'on en receura vn grand contentement, car il y en a de fort beaux, par exemple les Hymnes, *Veni creator spiritus, Sacris solemnijs, Pange lingua gloriosi corporis mysterium, Conditor alme syderum, Sanctorum meritis, Aue maris stella,* & plusieurs autres. La mesme chose arriuera en chantant les Proses *Victimæ Paschali laudes, Lauda Sion Saluatorem,* & les Antiennes *Inuiolata, Salue regina, Regina cæli, &c.* dont on vse dans les Eglises Catholiques: mais puis qu'on les trouue dans les Rituels, il n'est pas à propos de les mettre icy. Ie conseille neanmoins à ceux qui aiment les chants de l'Eglise de se seruir des Heures de la Vierge qui ont esté imprimees chez Cauellat l'an 1598, car elles contiennent les chants de tout ce qui se chante le long de l'annee dans l'Eglise de Paris, à sçauoir toutes les Antiennes, ou Antiphones, toutes les Hymnes, les Psalmes, les 8 tons, plusieurs Proses, des Messes toutes entieres auec les *Gloria in excelsis*, le *Credo*, & plusieurs autres chants qui sont fort beaux; de sorte que ie m'estonne que ces Heures qui deuroient se trouuer entre les mains de tant de personnes, soient si rares, & que l'on ne les r'imprime point.

Ie donneray encore plusieurs autres sortes de chants lors que ie parleray des Dãses, & des Balets, & de toutes les especes de chants dont on vse en France. Et l'on peut encore voir tous ceux que i'ay donné dans le 13 article de la 57 questiõ sur la Genese. L'on peut aussi rapporter tous les chants que Goudimel, Claudin le Ieune, du Caurroy, Caignet, & les autres ont donné aux Psalmes mis en vers François, & toutes les Chansons spirituelles aux chants Ecclesiastiques, puis qu'ils seruent à eleuer l'esprit à la contemplation des choses diuines, & consequemment qu'ils suiuent le but & le dessein de l'Eglise. Et finalement on peut voir le chant de tous les Motets qui ont esté imprimez depuis que l'on a commencé à chanter à plusieurs parties.

PROP. V.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION V.

Asçauoir s'il on peut trouuer & prescrire des regles & des maximes infallibles selon lesquelles on fasse de bons Chants sur toutes sortes de lettres & de suiets, & si les Musiciens en ont quand ils font des Airs & des Chants.

Cette difficulté est l'vne des plus grandes de toutes celles de la Musique, car puis que personne n'a encor estably de certaines regles propres pour faire de beaux chants sur toutes sortes de sujets, c'est signe que l'on n'en peut establir, car il n'est pas ce semble probable que les Musiciens qui ont vescu depuis vne si longue suite d'annees & de siecles n'en eussent estably, tant pour s'en seruir aux rencontres, que pour en faire part à leurs successeurs, comme ils ont fait des autres preceptes de cét Art.

En effet les plus excellens Maistres preuuent tous les iours par experience qu'ils n'ont point de regles asseurees pour faire de bons chants, puis qu'ils ne les rencontrent le plus souuent que par boutades, & par hazard, comme ils confessent eux-mesmes; de là vient qu'ils sont quelquefois des iours entiers sans pouuoir faire vn air, ou vn chant qui leur plaise, & qui leur satisfasse; & d'autrefois ils en font plusieurs en peu de temps, qui leur naissent dans l'esprit suiuant les differentes dispositions de leur imagination, & de leur santé.

Or s'ils auoient des regles certaines, ils pourroient faire tels chants qu'ils voudroient à toute sorte d'heures & de rencontres, comme les Architectes peuuent faire le dessein d'vn bastiment, & les Mathematiciens des demonstrations, & tirer des lignes droites & courbees de toutes façons en tout temps, parce qu'ils ont des regles certaines & infallibles. La maniere dont se seruent les Compositeurs confirme cette verité, car ils tastent sur le Luth, sur l'Epinette, sur la Viole, ou sur d'autres Instrumens plusieurs sortes de tons & d'accords pour r'encontrer vn chant qui leur plaise, ou bien ils fueillettent Claudin, Guedron, & les autres Maistres pour prendre quelques parties de chant d'vn costé, & les autres parties en d'autres lieux, afin de ramasser ces fragmens, & d'en faire vn chant entier. Or s'ils auoient des regles certaines, ils s'en seruiroient sans prendre deçà & delà des vns & des autres, ce qu'ils font quelquefois sans beaucoup de raison & de iugement.

Mais ie veux apporter de plus puissantes raisons, dont l'vne se prend du peu de connoissance que nous auons de la nature des interualles Harmoniques, desquels il faut vser pour faire les chants. Et l'autre se prend de l'ignorance des mouuemens dont l'on ne sçait pas la theorie, ny la pratique, car nous n'auons point de Musiciens qui puissent establir la suite des mouuemens necessaires pour exciter les auditeurs à telle passion que l'on voudra.

A quoy l'on peut ajoûter la connoissance des choses qui sont necessaires au parfait Musicien, dont i'ay parlé dans vn autre lieu, comme celle du temperament des auditeurs, & celle des esprits, & de la maniere dont il faut vser pour eschauffer & refroidir l'imagination & l'appetit, afin d'appaiser ou d'exciter les passions. Et puis la multitude des Airs va iusques à l'infiny, & la bonté des chants depend le plus souuent de la fantaisie du Compositeur, & de ceux qui les mettent en credit; ce qui empesche que l'on puisse prescrire des regles infallibles si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'on ne veut comprendre & renfermer l'infinité de l'imagination & de la capri-ce des hommes dans les bornes de quelques maximes qui faſſent vne choſe finie de l'infiny.

Il faut neantmoins auoüer que l'on peut trouuer des regles ſi certaines, que l'on ne manquera iamais à faire de bons chants ſur toutes ſortes de ſujets, pourueu que l'on entende la lettre; car ſi le Muſicien François qui n'entend que ſa lan-gue vouloit mettre de l'Eſpagnol ou de l'Italien en Muſique, il ne pourroit pas accommoder la note à la lettre. I'auoüe qu'il eſt difficile de trouuer & de prati-quer les regles dont nous parlons, dautant qu'elles requierent vne parfaite con-noiſſance de la nature des ſons, & de leurs interualles, & des paſſions & affections que l'on deſire exciter ou appaiſer. Mais peut-eſtre que cette connoiſſance n'eſt pas impoſſible, ſoit que les anciens l'ayent euë, comme tiennẽt ceux qui croyent qu'Ariſtote, Plutarque, & les autres Autheurs ne propoſent rien des eſpeces & des effets de la Muſique que ce qui eſt veritable, & qui diſent que les Grecs auoient la connoiſſance du temperament des auditeurs, de la nature des paſſions, & des interualles; ou que leſdits anciens n'ayent point eu d'autre connoiſſance que nous, ou pluſtoſt qu'ils ayent moins connu dans la Muſique que les Maiſtres qui compoſent maintenant, & qui enſeignent la pratique & la theorie de l'Har-monie, comme croyent pluſieurs, qui ne deferent pas tant aux anciens que les autres. Car puis que l'inuention des regles pour faire de bons chants dépend de la raiſon, du iugement, & de l'experience, il faudroit que nous fuſſions dépour-ueus de ces facultez, & inſtrumens, ſi nous ne pouuions rien eſtablir que par em-prunt des anciens, dont ie ne veux pas icy parler dauantage, dautant que i'ay fait vn diſcours particulier pour examiner s'ils eſtoient plus ſçauans que nous dans la Muſique, & ſ'ils faiſoient de meilleurs Chants, & de meilleurs Concerts.

Or ce qui me fait croire que l'on peut eſtablir des regles pour les chants, eſt que les Maiſtres en ont déja eſtably quelques-vnes, dont ils ſe ſeruent aſſez heu-reuſement, & qu'il n'eſt pas plus difficile d'inuenter ces regles que celles de la Medecine, & de l'Architecture, qui ſont aſſez certaines pour l'vſage de la vie. Et quand on aura trauaillé auſſi ſerieuſement à la perfection de la Muſique qu'à cel-le des autres Arts, & qu'vne auſſi grande multitude d'hommes ſçauans & iudi-cieux auront employé leur trauail à la recherche de tout ce qui appartient à la Muſique, comme ont fait ceux qui nous ont enſeigné la Geometrie, & les au-tres ſciences, ie croy que l'on pourra eſperer des regles certaines pour faire de bons chants.

Quant aux raiſons contraires, il eſt aiſé d'y reſpondre ſi l'on ſuppoſe ce que i'ay dit, d'autant qu'elles ſont fondees ſur ce que nous n'auons pas aſſez de con-noiſſance, ou ſur ce que ceux qui en ont aſſez ne la veulent pas employer à la Muſique; mais elles ne preuuent pas que nous ne puiſſions auoir vne aſſez gran-de connoiſſance pour faire des regles certaines & infallibles des bons chants.

PROPOSITION VI.

Determiner de quelles regles & maximes l'on doit vſer pour faire de bons chants, & en quoy les ſons & les chants ſont ſemblables aux couleurs.

Si nous pouuons trouuer & eſtablir des regles infallibles pour faire de bons chants ſur toutes ſortes de ſujets, nous ferons ce qui eſt de plus difficile & de plus excellent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

excellent dans la Musique: car quant à la composition de deux, ou plusieurs parties, l'on en trouue assez qui y reüssissent, mais l'on n'en trouue point, ou du moins l'on en rencontre fort peu qui fassent de bons chants sur tous les sujets qu'on leur propose. Et si l'on demande pourquoy il est plus difficile de faire vn bon chant que d'ajoûter des parties au chant qui est déja fait, & de composer à deux, ou plusieurs parties, ie responds qu'il faut estre plus sçauant pour faire de bons chants, que pour composer à plusieurs parties, comme l'on pourra facilement conclure du discours qui suit.

Ie dis donc premierement que c'est vne regle infallible pour les chants, qu'il faut suiure & imiter le mouuement de la passion à laquelle on veut exciter les auditeurs; par exemple, si l'on veut exciter à la guerre, ou à la cholere, il faut vser du mouuement Iambique, ou de l'Anapestique. Où il faut remarquer que ie commence les regles par le mouuement que l'on doit donner aux chants, dont on peut dire ce que l'Orateur disoit de la prononciation, ou du recit des harangues, & vn autre de l'humilité pour les vertus Chrestiennes, & sainct Paul de la Charité comparee aux vertus Theologales, à sçauoir que comme ces vertus sont les principales & les plus difficiles à aquerir, de mesme le mouuement des chansons est la principale partie du chant, & celle qui a plus d'energie, & de force sur l'Auditeur, que toutes les autres choses qui font & qui accompagnent le chant; de sorte que qui sçait donner les vrais mouuemens, sçait la meilleure partie de la Musique, & la regle la plus necessaire de toutes celles qui seruent à faire des chants. Mais ce n'est pas icy le lieu de parler de ces mouuemens, dautant qu'ils appartiennent au liure de la Rythmique.

La seconde regle appartient aux interualles, & degrez dont il faut vser dans les chansons, laquelle est semblablement necessaire, car elle consiste à vser des mesmes interualles ou degrez dont vse la passion à laquelle on veut exciter: par exemple, si la cholere monte par tons, ou demitons, il faut que le chant monte par mesmes degrez, encore que cecy ne soit pas si necessaire que l'on ne puisse se seruir d'autres degrez en chantant que de ceux de la passion, particulierement lors que l'on ne cognoist pas par quels degrez elle va: or il est certain que les chants ont esté inuentez pour exciter les passions; par exemple, pour resiouyr l'Auditeur, car la resiouyssance appartient aux passions, dont elle est le fondement, le commencement, & la fin, car le plaisir n'est autre chose qu'vn amour parfait & accomply, comme l'amour & le desir, est vn plaisir commencé, & imparfait.

Ie ne crois pas qu'il faille d'autres regles pour faire de bons chants sur toutes sortes de sujets, car la suite des degrez & des interualles des sons qui composent le chant, & la cognoissance du mode dont il faut vser, sont comprises dans la seconde regle; & toutes sortes de vers, & de mouuements sont contenus dans la premiere: quant à la bonté de la voix, & à la prononciation, elles n'appartiennent pas aux regles des chants, mais à la methode, & à la maniere de chanter, & au Chantre, dont nous parlerons ailleurs.

Quant à la relation des sons qui composent le chant, comme celle du Triton, & de la fausse Quinte, qui sont quasi les seules relations mauuaises tant au plain chant, que dans la Musique (encore que ces interualles, & tous les autres puissent entrer dans les recits, lors que le sujet le requiert) il en faudra parler dans le liure de la Composition.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut ſeulement icy remarquer que les chants ſont ſemblables aux *nuances* des couleurs, qui ſe ſuiuent tellement que l'on ne paſſe pas d'vne extremité à l'autre ſans paſſer par celle du milieu. C'eſt pourquoy l'on peut s'inſtruire pour faire de bons chants par la conſideration deſdites nuances; car comme l'on a ſept interualles, ou huit ſons dans l'eſtenduë de l'Octaue, dont on a couſtume d'vſer; de meſme l'on prend pour l'ordinaire ſept ou huit couleurs pour chaque nuance, comme l'on experimente à la nuance du pourpre, du bleu, & du vert de tulipe, ou de citron; de ſorte que l'on peut comparer chaque chant à chaque nuance, ſi ce n'eſt que l'on veüille rapporter tous les chants de l'vn des genres de Muſique à vne eſpece de nuance: par exemple, les chants dont on vſe dans noſtre Diatonique, à la nuance de verd, & ceux des autres eſpeces du genre Diatonique aux autres ſortes de nuances.

Or l'on pourroit choiſir les huit principales eſpeces de nuances, à ſçauoir les trois des trois ſortes de verds, & les nuances du bleu, du iaune, du rouge, du colombin, & du pourpre, pour les comparer aux huit eſpeces de la Diatonique: ſi ce n'eſt que l'on aime mieux diuiſer toutes les nuances, comme toutes les eſpeces de Muſique, en trois genres, à ſçauoir en la nuance du verd, du iaune, & du rouge, dont chacune en contiendra pluſieurs autres, comme chaque genre de Muſique contient pluſieurs eſpeces.

A quoy l'on peut ajoûter que ſi l'on fait des chants de douze degrez dans l'Octaue en la diuiſant par demitons, que l'on a ſemblablement des nuances de douze couleurs, comme celle du rouge; & qu'vne nuance peut auoir autant de couleurs que l'Octaue de ſons, ou d'interualles, car l'vne & l'autre peuuent eſtre diuiſees en vne infinité de degrez.

En effet s'il eſt permis de s'inſtruire par l'analogie des autres choſes, l'on peut comparer les ſimples ſons aux ſimples couleurs, les interualles des ſons aux meſlanges deſdites couleurs, & les chants aux tableaux; car comme les Peintres, les Teinturiers & les Floriſtes remarquent qu'il y a des couleurs ſimples & premieres, dont les autres ſont compoſees; de meſme les Muſiciens conſiderent qu'il y a des ſons plus ſimples les vns que les autres; ce que l'on peut dire du *proſlambanomenos*, parce que les battemens ou mouuemens d'air dont il eſt compoſé ſont plus proches de l'vnité & du repos, dont la *nete* eſt la plus éloignee; de ſorte que les ſons du milieu ſont compoſez de ces deux extremes, à raiſon qu'ils participent de la tardiueté & de la peſanteur de l'vn, & de la viteſſe de l'autre, comme les couleurs du milieu participent des deux extremes, à ſçauoir du blanc & du noir, dont on peut s'imaginer que les deux premieres couleurs des Peintres, c'eſt à dire le bleu & le iaune, ſont compoſees, deſquelles on fait apres toute ſorte de verd.

L'on peut donc dire que le *proſlambanomene* reſpond au iaune, que quelques-vns croyent eſtre la propre couleur de la terre, parce qu'ils diſent qu'elle eſt toujours de cette couleur lors qu'elle eſt en ſa pureté: ce qu'ils confirment par celle dont Adam fut creé, laquelle eſtoit vne argille iaune, ſuiuant l'etimologie du mot Hebreu; par la moüelle de tous les arbres qui prend aiſément cette couleur, par les feüilles des arbres & des herbes, & par les fleurs des tulipes qui deuiennent iaunes apres auoir perdu le verd; & par les autres couleurs leſquelles ſont faites du iaune (qui demeure touſiours, à raiſon de ſon ſel & de ſa terreſtreité) & du bleu qui s'éuapore & s'enuolle, comme s'il retournoit vers le ciel qui ſemble eſtre ſon origine,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

origine, parce qu'il depend de sa lumiere, c'est pourquoy ils disent que cette couleur est semblable à la *Nete*, dont le mouuement viste & leger imite la rapidité des cieux, car plus on oste de mouuemens des sons du milieu, & plus on approche du silence du *proslambanomene*, auquel on compare la terre.

D'où l'on peut conclure que la *Mese* est le son le plus agreable de tous, puis qu'il participe également du ciel & de la terre, comme fait le verd naissant, lequel est composé d'égales parties du bleu & du iaune. Mais si l'on compare les interualles de Musique à deux couleurs, l'on peut considerer si le bleu ou le iaune estant comparé auec le verd font aussi bon effet que le *proslambanomene*, ou la *Nete* comparees à la *Mese*, auec laquelle elles font l'Octaue; & si l'on compare les chants aux nuances des couleurs, l'on peut supputer de combien de sortes de couleurs il faut vser depuis le bleu ou le iaune iusques audit verd pour y passer insensiblement, ou le plus agreablement qui se puisse faire; & qu'elle proportion il y a entre ces couleurs d'approche, afin de remarquer si les passages que l'on fait du *proslambanomene* ou de la *Nete* à la *Mese*, doiuent estre remplis dautant d'interualles, & qui ayent des raisons égales ausdites couleurs, afin de faire le plus beau chant de tous les possibles, & de le chanter parfaitement.

Car il y a de l'apparence que la nature suit touſiours le mesme train en ses ouurages, & que le chant qui l'imitera doit estre estimé le plus parfait, soit que l'oreille y consente ou non, puis que la raison est la maistresse, & consequemment qu'elle est plus croyable.

L'on peut donc examiner de combien de couleurs il faut nuer le iaune, ou le bleu, duquel on veut passer au verd gay, ou dudit verd au iaune, & au bleu, ou de l'vn de ceux-cy à l'autre, & faire autant d'interualles depuis le son graue iusques à celuy du milieu, & du milieu iusques à l'aigu, afin de voir si le chant qui sera conduit par ces nuances sera le meilleur de tous.

Et parce que l'on aime la diuersité des chants, comme celle des tableaux (à raison de l'estat de changement dans lequel nous viuons assujetis à sa vanité malgré que nous en ayons) lors que l'on diuersifiera les chants, & que l'on quittera la precedente nuance pour passer à des couleurs éloignees, ou à des sons separez, & dis-joints, il faut que le son ou la couleur ayent de l'analogie, & de conuenance auec les autres ausquels nous passons. Et parce que l'on fait les sons de l'Octaue, de la Quinte, de la Quarte, des Tierces, & des Sextes, il faut voir les transitions des couleurs qui respondent à ces passages, afin de sçauoir si leur agreement est semblable, & si ce qui se trouue beau dans la suite des sons a vne égale beauté dans la suite, & la liaison des couleurs.

L'on peut encore passer outre, & voir s'il y a quelque chose dans la Musique qui responde à la lumiere laquelle cõtient toutes les couleurs en eminence & en perfection, quoy qu'elle tienne ce semble dauãtage du iaune; de là vient que l'on l'appelle *doree*, & que la chose la plus precieuse nous est expliquee sous le nom d'vn or qui sera transparent comme le verre, dans le 21 chapitre de l'Apocalypse, c'est à dire qu'il sera semblable en couleur à l'ambre, & au chrystal en transparence, afin d'auoir les plus excellentes qualitez de tous les corps.

Or il n'y a rien dans la Musique plus semblable à la lumiere que le son aigu, parce qu'il comprend tous les autres qui viennent de sa diuision, ou de sa diminution iusques à ce qu'il retourne dans le silẽce; car s'il perd vne 24 partie de son mouuement il fait le demiton mineur; s'il en perd vne 15 il fait le majeur; si vne 9,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou 10, il fait le ton mineur, ou majeur, & s'il en perd la moitié, il fait l'Octaue, & ainsi des autres, iusques à ce que les rayons, ou les influences de ses mouuements, qu'il depart aux autres sons, soient tellement diminuez qu'il paruiennent au *proslambanomene*, qui tient le plus du siléce, comme le noir tient plus des tenebres que nulle autre couleur, à raison de l'affoiblissement des rayons lumineux qui le produisent, ou qui le font paroistre. Car les couleurs tirent dautant plus sur le noir, qu'elles reflechissent vne moindre quantité de rayons à l'œil, & approchent dautant plus de l'esclat & de la lumiere qu'elles reflechissent vne plus grande multitude de rayons; de là vient que quand tous les rayons d'vne glace de miroir droit ou concaue affectent l'œil, que l'on ne void rien que le corps lumineux, àsçauoir le soleil, ou la chandelle, car la lumiere veut tout conuertir en soy, & n'a ce semble point d'autre fin à nostre égard que de remplir tout le monde, & de se representer dans tous les corps qui ne representeroient autre chose que le soleil, s'ils estoient parfaitement polis; & parce qu'elle agit naturellement, lors qu'elle ne peut parfaitement representer l'image du soleil, à raison des inégalitez des corps qui la reçoiuent, elle represente des couleurs, lesquelles on peut appeller des soleils defigurez & confus, qui abbrutissent sa beauté, & sa viuacité en rompant & en diminuant la force de ses rayons.

Ce que l'on peut aisément transferer aux hommes, sur qui Dieu, qui est le Soleil eternel de iustice, darde tellement les rayons de sa bonté, & de sa prouidence, que s'ils regardoient toutes choses comme il faut, & s'ils receuoient dans leur esprit tous les rayons, ou du moins vne bonne partie de ceux dont Dieu les enuisage, ils ne verroient autre chose que Dieu dans eux mesmes, & dans toutes les creatures; & l'on pourroit dire que la Beatitude eternelle commenceroit dans ce monde, puis que la foy nous enseigne que dans elle Dieu sera tout en tout choses, dans la 1. aux Corinth. chap. 15. *Vt sit Deus omnia in omnibus.* Ce qui arriuera lors que toutes choses luy seront parfaitement assujeties, comme il dit au mesme lieu. C'est ce que pratiquent desia les Iustes, qui n'aiment nulle creature que parce qu'ils y trouuent la diuinité, & qui aiment dautant plus chaque estre que la diuinité y reluit dauantage.

Il faut encore remarquer qu'il y a plusieurs couleurs qui se nuent, comme il y a plusieurs genres & especes de Musique; & que l'on peut comparer les degrez de chaque espece de Musique auec la nuance de chaque couleur; par exemple, la nuance du verd, du iaune, & du rouge auec les degrez du genre Diatonic, Chromatic, & Enharmonic, car les chants peuuent finir par la voix la plus graue, ou la plus aigue, comme la nuance de chaque couleur finit d'vn costé par le noir, qui represente l'ombre, les tenebres, & le silence; & de l'autre costé par le blanc, qui represente l'esclat de la couleur, la lumiere, & la vistesse des sons aigus.

D'ailleurs, le son du milieu que les Grecs appellent la *Mese*, represente la couleur qui est nüee; & comme l'on vse ordinairement de sept couleurs dans chaque nuance, de mesme l'on vse de 7 interualles ou degrez dans chaque Octaue, dont il y en a 2, 3 ou 4 dessus, & trois ou quatre dessous ladite *Mese*: i'ay dit 3 ou 4 *dessus*, ou *dessous*, parce qu'il y en a 4 dessous, lors que la Quinte est dessous, & 3 lors qu'elle est dessus; ce que les Musiciens appellent diuision Harmonique. C'est pourquoy il faudroit voir si la nuance d'vne couleur est plus agreable lors qu'il y a plus de degrez de nuance en bas iusques au noir, qu'en haut iusques au blanc,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blanc, comme l'Octaue eſt plus agreable lors qu'elle a plus de degrez en bas, c'eſt à dire lors qu'elle a la Quinte deſſous.

Il faut encore conſiderer ſi toutes les principales couleurs qui ſe nuent peuuent eſtre reduites à 7, comme les Octaues, afin que chaque eſpece d'Octaue qui a 8 ſons & 7 interualles, ſoit comparee à chaque couleur principale, & aux 7 ou 8 couleurs qui luy ſeruent de nuance; & finalement ſi les nuances ſont dautant plus ou moins agreables, qu'elles ont vn plus grand nombre de couleurs, & qu'elles paroiſſent moins diſtinctes, comme les chants ont couſtume d'eſtre plus ou moins agreables, ſelon que leurs degrez ſont moindres ou plus grands: comme il arriue lors qu'au lieu des 8 ſons Diatoniques de l'Octaue, on la diuiſe en 12 demitons ſur l'Orgue & ſur le Luth, par le moyen des degrez Chromatiques, ou qu'on la diuiſe en 24 interualles par le moyen des degrez Enharmoniques, car les nuances des couleurs peuuent eſtre de 12, & de 24 differentes couleurs, que l'on peut mettre entre le vray verd, & le verd le plus brun d'vn coſté, & le verd le plus foible de l'autre.

COROLLAIRE I.

Les bons Compoſiteurs diſent que les chants doiuent eſtre ſemblables aux corps compoſez des quatre Elemens, afin qu'ils ayent la fermeté de la terre dans leur meſure conſtante & reglee; la netteté de l'eau, parce qu'il faut éuiter toute ſorte d'embarras & de confuſion dont l'oreille peut eſtre bleſſee; la viſteſſe & la mobilité du feu par ſes diminutions, ſes paſſages, ſes tremblemens, & ſes fredons; & puis le bel air, qui eſt l'ame du chant. L'on peut auſſi comparer les interualles dont on vſe dans les chants, aux couleurs que produiſent les metaux: ce qui ſe fait en differentes manieres; par exemple le plomb calciné auec l'eſtain fait l'émail blanc; le fer calciné fait le iaune des verres; ce que fait auſſi l'antimoine: le cuiure rend le verre turquin, ou bleu ſelon les differentes preparations que l'on luy donne; & l'argent eſtant meſlé auec d'autres choſes fait vne varieté de couleurs. Ie laiſſe tout ce que les potiers de terre, & les Chymiques font par le moyen des metaux, parce qu'il ſuffit d'en auertir les Muſiciens afin que s'ils veulent rapporter chaque metail, & toutes leurs couleurs à ce qui arriue aux interualles, ou mouuemens des chants, ils ſçachent les experiences des artiſans.

PROPOSITION VII.

Determiner s'il eſt poſsible de compoſer le meilleur chant de tous ceux qui ſe peuuent imaginer, & ſi eſtant compoſé il ſe peut chanter auec toute la perfection poſsible.

Il ſemble que la nature nous ait fait naiſtre auec le deſir de la perfection, car tout le monde la recherche; ce que tous les hommes teſmoignent dans leurs ouurages; comme quand Ciceron a d'eſcrit vn parfait Orateur, & que Platon & Xenophon ont dépeint vne Republique & vn Roy auec toute la perfection qu'ils ont peu; ce qu'ont ſemblablement fait les autres qui ont repreſenté vn Poëte, ou vn Poëme accomply de tout point. Les Cabaliſtes & les Chymiſtes ont eu la meſme idee quand ils ſe ſont imaginez la Medecine qu'ils ont appellé *Panacee*, & vn agent, ou vn diſſoluent vniuerſel, & vne poudre de proiection,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou vne pierre philosophale, qu'ils ont compareé à l'anneau de Gyges, & à tout ce qu'ils ont remarqué de plus excellent dans l'étenduë de la nature & de la grace.

Mais il est impossible, ou tres-difficile de rencontrer cette perfection. Apelles & Protagoras croyoient auoir tiré des lignes si subtiles qu'on auoit de la peine a les voir, mais s'ils se fussent seruis de nos lunettes qui grossissent l'objet iusques à le faire voir mille fois plus gros qu'il ne paroist sans Lunettes, ils eussent veu leurs lignes plus grosses que les doigts, particulierements s'ils eussent eu des verres diaclastiques, qui font voir l'objet aussi gros qu'il est possible de le representer. Or nul ne se peut vanter d'auoir veu, ou fait les meilleures Lunettes, les meilleurs Miroirs, Tableaux, & bastimens du monde, car encore que Iustinian Empereur creust auoir surmonté le Temple de Salomon en la structure de l'Eglise de Saincte Sophie (où l'on dit qu'il y a vn vase propre pour mettre de l'eau benîte, sur lequel ces paroles Greques sont grauees, νίψον ἀνομήματα μὴ μόναν ὄψιν, lesquelles estant leuës à droit, ou à rebours font tousiours vne mesme chose, & signifient, *Laue tes iniquitez, & non seulement ton visage*,) neanmoins on peut bâtir vne plus belle Eglise.

Il n'y a ce semble pas moyen de faire la meilleure action morale, la boule la plus ronde, le plan le plus parfait, le bouquet le plus beau, ny le chef-d'œuure le plus excellent de tous ceux qui sont possibles en quelque matiere que ce soit. La nature mesme qui est guidee & gouuernee par le souuerain Autheur, n'a peut estre pas encore fait voir le plus beau visage, ou le plus beau corps de tous les possibles, (si ce n'est celuy d'Adam, de nostre Seigneur, ou de la Vierge) non plus que le petit, ou le plus grand homme.

Les Medecins n'ont pas encore rencontré le parfait temperament *ad pondus*, ny la parfaite santé ; & nul ne peut se vanter d'auoir fait le plus excellent traité, ou le plus excellent liure de tous ceux qui peuuent estre faits sur le mesme sujet. Et si nous regardons toute la nature, & tous les artisans, nous trouuerons qu'il n'y a point de perfection accomplie en tout ce qu'ils font, y ayant toujours quelque chose à desirer: ce qui nous montre clairement qu'il n'y a que Dieu seul qui soit parfait, & qui puisse agir, & produire tout ce qui luy plaist auec toutes sortes de perfections: ce qui n'empesche pas neanmoins que nous ne recherchions s'il est possible de composer ou de chanter le plus beau Chant, ou le plus bel Air de tous ceux qui se peuuent desirer, afin que nous n'obmettions rien de tout ce qui peut seruir à ce traité de Musique.

Or l'on peut considerer le Chant ou l'Air en deux manieres; premierement en sa composition, & puis apres sa composition, qui peut estre faite en tant de façons (comme il appert par le grand nombre de chants qui se rencontrent dans l'estenduë d'vne double, triple, & quadruple Octaue, encore que l'on ne parle point des diuers mouuemens, ou des differentes mesures) qu'il est presque incroyable, & qu'il semble estre impossible qu'vn homme puisse composer tous les Airs qui se rencontrent dans le nombre des sons dont on vse ordinairement dans les chansons, encore qu'il composast l'espace de cent ans sans cesser. Ce seroit donc par hazard s'il rencontroit le plus beau chant de tous ceux qui se peuuent faire, & ne pourroit connoistre s'il seroit le plus excellent, puis que la connoissance d'vne chose qui vient en comparaison auec d'autres, ne peut s'acquerir qu'en la comparant auec celles qui luy sont rapportees.

Pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour iuger du vers le plus parfait & le plus accomply des liures d'Homere, de Pindare, d'Anacreon, ou de Virgile, il faut lire toutes leurs œuures, & conferer tous les vers les vns auec les autres; car encore que l'on puisse rencontrer le plus beau vers à la premiere ouuerture du liure, neanmoins il ne pourra estre connu, dautant qu'il n'aura pas esté comparé à tous les autres. L'on peut dire la mesme chose du plus excellent de tous les airs: quoy qu'à l'égard des preceptes de la Musique donnez par les meilleurs Maistres l'on puisse composer vn chant, & trouuer vn air qui garde exactement toutes les regles de l'Art, & qui soit iugé le plus parfait de tous dans sa composition, bien qu'en effet il ne soit pas tel apres la composition. Ce que l'on peut expliquer par vn exemple tiré de l'eloquence. Ie suppose donc que l'on demande si vn homme peut faire vn discours ou vne oraison qui ait toutes les parties de l'eloquence au souuerain degré de perfection: à quoy ie respons qu'il est du tout impossible, dautant qu'on ne peut arriuer à toutes les diuersitez d'oraisons qui se peuuent faire: c'est pourquoy on ne peut faire choix de celle qui en toutes ces differences doit estre tenuë pour la plus parfaite & la plus accomplie. Neantmoins ayant égard aux preceptes de Rhetorique qui ont esté donnez par les plus grands Orateurs, vn homme peut obseruer toutes les regles de Rhetorique, & composer vn discours, lequel eu égard aux preceptes de l'Art doit estre tenu pour le plus parfait, encore qu'il ne semble pas le plus agreable à l'oreille, ny le plus persuasif.

De mesme, quoy qu'vn air soit le plus accomply de tous ceux qui se peuuent faire selon les regles de l'Art, neanmoins si on le considere hors de la composition, & comme chanté ou écouté, & receu par le sens de l'oreille, il ne semblera pas si excellent comme il est, si la voix de celuy qui chante, & l'oreille de celuy qui l'écoute, ne sont parfaitement disposees, & les plus excellentes de toutes celles qui se peuuent imaginer. Car on experimente que les bons airs chantez par de mauuaises voix ne sont pas si agreables que ceux qui sont beaucoup moins excellens, quand ils sont chantez par de bonnes voix.

L'on doit encore considerer le suiet de la chanson; car si l'air est lié à quelque matiere, soit prose, ou vers, il sera plus agreable que s'il estoit separé de toute sorte de sujet, dautant que le iugement de l'oüie se faisant dans le sens commun, & non seulement dans les replis & les cauernes des oreilles, si l'air ne porte rien auec soy que le son, il ne peut estre si bien goûté de l'esprit, que lors que le son est joint à quelque parole qui a conformité & analogie auec le chant. C'est pourquoy il arriue souuent que les airs ne peuuent estre si bien retenus quand ils sont chantez sans sujet, que quand ils ont vne lettre, ou vn sujet, parce que les syllabes des dictions nous font ressouuenir des sons qu'il faut éleuer, ou baisser, & des temps qu'il faut faire longs ou briefs. A quoy l'on peut ajoûter que les refreins & les reprises des airs se font plus sensiblement & plus agreablement reconnoistre sur vne lettre, laquelle sert beaucoup pour les faire estimer & agreer.

Or comme vn Air sans sujet est moins parfait qu'vn Air attaché à quelque sujet, de mesme vn Air conjoint à vn sujet, dont le sens n'a qu'vn leger rapport auec l'Air chanté, est moins agreable qu'vn autre Air qui aura le sens de son sujet conforme & proportionné; par exemple, si l'on vouloit chanter vn Air de guerre sur des paroles trainantes, molles, & transies d'amour, cet Air ne seroit pas si agreable que s'il estoit chanté sur des paroles mâles, hardies, & guerrieres:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

car comme il faut vn autre air pour animer, & pour échaufer que pour retenir, & pour refroidir, auſſi faut-il d'autres paroles.

De plus, vn ſujet en vers rend le chant plus agreable qu'vne proſe, dautant que le vers frape plus ſubitement le ſens commun, & enuelope en peu de paroles vn ſens plus aigu, & plus ſubtil, qui donne vn particulier contentement au ſens commun, ou à l'eſprit : car la volupté ſe faict au ſens commun, comme le chatoüillement au corps, par vn mouuement ſubit & non preueu. Certes i'eſtime qu'il faut conclure qu'il n'eſt pas au pouuoir d'vn homme de trouuer l'air le plus parfait de tous, encore qu'il fuſt chanté par les plus belles voix du monde: car cet air ſe deuant parfaitement raporter au ſens d'vn vers parfait, & n'eſtant pas poſſible de trouuer le vers le plus parfait de tous, l'on ne ſçauroit arriuer à la perfection de l'air dont nous parlons.

Quant au chant que l'on conſidere comme oüy, & receu par les oreilles d'autruy, il n'eſt pas plus ayſé de le rendre parfait, que quand il eſt conſideré en l'autre façon; car les temperaments particuliers, & les humeurs & inclinations des hommes eſtant auſſi differentes qu'il y a de perſonnes au monde, il eſt impoſſible de trouuer vn Air qui plaiſe également à tous, & d'apporter ce ſouuerain degré de plaiſir que l'on attend d'vn chant de Muſique parfaitement agreable. Tel ſe plaiſt à vne ſeule voix qui ne peut goûter la perfection d'vn Concert, & vn autre au contraire : l'vn n'eſtime pas les voix ſi elles ne ſont iointes aux Inſtruments, & vn autre n'approuue ny les Inſtruments à vent, ny ceux qui ſe ſeruent de chordes.

Quelques-vns ſe plaiſent à vne Muſique douce, les autres à vne plaine, forte, & maſſiue : il en eſt comme des viandes, chacun a ſon gouſt, ou pour mieux dire, comme de l'Eloquence, l'vn l'aime plaine, & diffuſe, l'autre conciſe & nerueuſe : Tel ſe plaiſt aux vers lyriques, qui ne ſçauroit goûter les heroïques : A peine ſe trouue-t'il deux hommes qui aiment & qui ſuiuent vn meſme ſtile. Il en eſt ainſi de la Muſique, car le melancholique aime vn autre air que le bilieux; & entre les diuerſitez des melancholiques il ſe rencontre diuerſes inclinations aux airs & aux chants de Muſique.

Or ie croy que toutes les conſiderations que i'ay rapportees dans ce diſcours font voir aſſez clairement que le meilleur chant de tous les poſſibles ne peut eſtre fait par nos Muſiciens, & qu'ils ne pourroient meſme iuger s'il eſt le meilleur de tous, encore qu'ils l'euſſent rencontré par hazard : C'eſt pourquoy il n'eſt pas beſoin de nous eſtendre dauantage ſur ce ſujet, dont nous parlerons encore ailleurs; comme lors que nous examinerons ſi l'on peut iuger quel eſt le meilleur de deux, ou de pluſieurs chants propoſez : car bien que l'on ne puiſſe pas faire le meilleur chant de tous les poſſibles, parce que ſi les hommes auoient fait vn chant où ils ne peuſſent plus rien deſirer, nous pourrions encore dire que Dieu ou les Anges le peuuent rendre meilleur. Ce qui n'empeſche pas neantmoins que l'on ne puiſſe eſtablir des regles propres pour faire de bons chants, autrement il faudroit confeſſer que les Maiſtres de Muſique ne peuuent faire vn bon chant que par rencontre & par hazard, & que les ignorans en peuuent faire d'auſſi bons qu'eux, ce qui eſt difficile à croire : Et l'experience ne nous fait point voir de chants compoſez par les païſans qui ſoient auſſi bons que ceux de Guedron, & des autres Maiſtres, dont le principal exercice conſiſte à compoſer des chanſons & des airs.

COROLLAIRE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE.

Puis que la beauté des airs consiſte particulierement dans leur varieté, & qu'il y en a qui croyent que l'on ne peut plus faire de chants qui n'ayent déja eſté faits, il faut conſiderer cette diuerſité, & monſtrer que tous les hommes du monde n'ont pû faire tous les airs contenus dans la main Harmonique, ou dans le ſyſteme & l'échele ordinaire de Muſique, encore qu'ils euſſent fait tous les iours mille chants differens depuis la creation du monde iuſques à preſent, comme il ſera aiſé de conclure par les propoſitions qui ſuiuent, dans leſquelles l'on apprendra toutes les eſpeces de combination, conternation, &c. & pluſieurs autres choſes qui ſont tres-remarquables.

PROPOSITION VIII.

La regle ordinaire des combinations enſeigne combien l'on peut faire de chants de tel nombre de notes que l'on voudra, pourueu que l'on retienne touſiours le meſme nombre de notes, & que l'on ne repete iamais vne meſme note deux, ou pluſieurs fois.

Il n'eſt pas beſoin d'expliquer icy la regle des combinations ordinaires, puis que ie l'ay donnee dans le troiſieſme liure de la verité des Sciences chap. 10, dans lequel i'ay expliqué cinq Theoreſmes qui ſeruent à faire de bons chants, & ay demonſtré combien l'on peut faire de chants differents, ſoit que l'on vſe d'vne, de 2, de 3, de 4 notes, ou de tel autre nombre que l'on choiſira iuſques à 50 notes, ou iuſques à tel autre nombre que l'on voudra: i'ay ſemblablement eſcrit dans le meſme chap. les 120 chants qui ſont dans 5 notes differentes, à ſçauoir dans *vt, re, mi, fa, ſol*; mais par ce que la pluſpart des Muſiciens ne peuuent comprendre le nombre de ces chants, s'ils ne les voyent eſcrits auec les notes ordinaires de leur pratique, ie donne tous les chants differens qui peuuent eſtre faits auec les ſix notes de l'hexachorde majeur, ou mineur, c'eſt à dire auec les ſix notes, *vt, re, mi, fa, ſol, la*, ou *re, mi, fa, ſol, la, fa*, qui ſont toute la Muſique Pratique. Or il eſt ſi aiſé de trouuer le nombre de ces chats, qu'il n'eſt pas quaſi beſoin d'en expliquer la maniere: car il faut ſeulemẽt eſcrire autant de nombres ſelon leur ordre naturel, comme il y a de notes dont on veut vſer; par exemple, ſi l'on veut ſçauoir combien l'on peut faire de chants differents auec les huict ſons, ou les 8 notes de l'Octaue, *vt, re, mi, fa, ſol, re, mi, fa*, il faut eſcrire 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, & multiplier tellement ces 8 nombres, que le produit des deux ſoit toujours multiplié par le nombre naturel en cette maniere; vne fois deux font deux; car il faut laiſſer l'vnité, parce qu'elle ne multiplie nullement, & dire deux fois trois font ſix, quatre fois ſix font vingt-quatre, cinq fois 24 font 120, ſix fois 120 font 720, à ſçauoir le nombre de tous les chants des ſix notes, dont ie parleray dans la neufieſme propoſition: ſept fois 720 font 5040, & huict fois 5040 font 40320, qui monſtre le nombre des chants qui ſont contenus dans 8 ſons differens, par exemple dans les 8 notes de la premiere eſpece d'Octaue. Et ſi l'on veut ſçauoir les chants contenus dans vn plus grand nombre de ſons, par exemple dans les 22 notes de la Vingt-deuxieſme, ou dans quelqu'autre nombre que l'on voudra, il faut ſuiure la meſme methode. Ie les mettray pourtant icy, afin qu'on les trouue ſans nulle peine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table de tous les chants qui peuuent se rencontrer dans 22 sons, c'est à dire dans trois Octaues.

1	1
2	2
3	6
4	24
5	120
6	720
7	5040
8	40320
9	362880
10	3628800
11	39916800
12	479001600
13	6227020800
14	87178291200
15	1307674368000
16	20922789888000
17	355687428096000
18	6402373705728000
19	121645100408832000
20	2432902008176640000
21	51090942171709440000
22	1124000727777607680000

Il n'est pas necessaire d'expliquer tous les vsages de cette table, dautant que ie les ay apportez dans le liure de la verité des Sciences. I'ajoûteray seulement que quand les Praticiens ne veulent pas croire qu'il y ait vne si grande diuersité de chants dans 8,10,ou douze notes, & qu'ils desirent que l'on les escriue tous afin de les conuaincre par l'experience, qu'ils suiuent plustost que la raison, & la demonstration, qu'il faut les leur offrir, pourueu qu'ils fournissent le papier necessaire pour les noter: ce que l'on peut leur promettre asseurément, car s'ils promettent de donner le papier,& que l'on gage le contraire contre eux, il est tres-certain qu'ils perdront, car il faudroit beaucoup plus de rames de papier pour noter tous les chants qui se trouuent dans 22 notes, encore que l'on n'en repete iamais aucune deux fois, qu'il n'en faudroit les vnes sur les autres depuis la terre iusques au firmament, encore que chaque fueille de papier contint 720 chants differens chacun de 22 notes, & que chaque rame de papier fust tellement pressee & battuë qu'elle ne fust pas plus épaisse qu'vn pouce, c'est à dire que la 12 partie d'vn pied de Roy: car il n'y a que 288624000000 pouces du centre de la terre aux estoilles: or le nombre des rames de papier qu'il faudroit pour noter lesdits chants est mille fois plus grand que ce nombre de poûces, comme l'on demonstre en diuisant le nombre des chants de 22 notes, à sçauoir 1124000727777607680000, qui a 22 chifres, par le nombre des chants qui seroient dans l'vne de ces rames, à sçauoir par 362880.

COROLLAIRE I.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE I.

Il n'appartient donc pas aux Praticiens de demander l'experience & la pratique de ce que les Theoriciens & la raiſon leur enſeignent, puis qu'ils n'ont ſeulement pas le moyen de fournir aux frais du papier; car quand le reuenu & le bien de tous les Maiſtres de Muſique qui ſont dans tout le monde, & meſme de tous les Princes & de tous les Roys, ſeroient employez pour cét effet, l'on n'en retireroit pas tant de deniers comme il faudroit de rames de papier pour noter ces chants, quoy que le plus pauure euſt vingt mille eſcus de rente, comme il eſt aiſé de monſtrer par le nombre deſdites rames, & des deniers, qui vallent plus de millions d'or qu'il n'y en eut iamais au monde. Ce qui fait voir euidemment que l'eſprit eſt bien plus excellent, & qu'il a vne capacité beaucoup plus grande que les ſens, & qu'il eſt fait à l'image de Dieu, puis qu'il va ſi auant qu'il n'y a que le ſeul infiny qui le puiſſe borner, & conſequemment que les Muſiciens doiuent éleuer leur penſee plus haut qu'à leur Art, s'ils veulent faire paroiſtre qu'ils ſont faits à l'image de Dieu, & qu'ils portent le caractere de la diuinité dans leur ame & dans leur eſprit.

COROLLAIRE II.

Puis que nous aurons beſoin dans les autres diſcours de la combination d'vn plus grand nombre de choſes que de 22, & qu'elle a déja eſté neceſſaire pour les difficultez du liure de la Voix, ie la mets icy depuis 23 iuſques à 64, afin que ce liure ne ſuppoſe rien d'ailleurs, & qu'elle ſerue à mille vſages que l'on en peut tirer.

Table de la Combination depuis 23 iuſques à 64.

23 | 25852016738884976640000
24 | 620448401733239439360000
25 | 15511210043330985984000000
26 | 403291461126605635584000000
27 | 10888869450418351607680000000
28 | 304888344611713860501504000000
29 | 8841761993739701954543616000000
30 | 265252859812191058636308480000000
31 | 8222838654177922817725562880000000
32 | 263130836933693531016721801216000000
33 | 8683317618811886495518944012800000000
34 | 295232799039604140847618609643520000000
35 | 10333147966386144929666651337523200000000
36 | 371993326789901117467999448150835200000000
37 | 13763753091226345046315979581580902400000000
38 | 523022617466601111760007214100074291200000000
39 | 20397882081197443358740281739902897346800000000
40 | 815915283247897734349611269596115893872000000000
41 | 33452526613163807108336402205344075164735200000000
42 | 1405006117752879898550028926244511569188784000000000
43 | 60412630613738356376512438285135997475117712000000000
44 | 2658271574788448768056654728454614888905179318000000000
45 | 119626596779321741062945165124119435006597627840000000000
46 | 5502622159357078762290318568654058831949219520000000000
47 | 258623241511227742035875351683043612351625749760000000000
48 | 12413915592536737621137869197212736187567956694868480000000000
49 | 608281864034267919354868476462412892169487683623936000000000000
50 | 30414093201713378043650638071279288610847431181684544000000000000
51 | 1520470478223347628384518983591292765168605919109039210000000000000
52 | 78663470331861581501837890161082029137749244958000000000000000
53 | 4166817726492719265758317985862569470104212264850240000000000000
54 | 224948992229443257262232606160170780835759610166332259840000000000000
55 | 12371894372619479151442733338890093850822005190518424669440000000000000
56 | 693226084666929670477961863089251467709644850501949391744640000000000000
57 | 39513766726031191247277628635635533821210550393475486154373184000000000000
58 | 2292018870129802872831245069025318730552213429934618360864256000000000000000
59 | 135289314307618495236437101461510456960628043252792466231040550400000000000000
60 | 8116358658389120234186226055210227553201288577358489737861432330240000000000000000
61 | 495057877161766242985411969568283158029369576058823980115388106767840000000000000000
62 | 30712388384030117442385204609543007657954969636760804824053665985080000000000000000
63 | 1932820518154225312030068999403720727054765556276614829351149411456840000000000000000
64 | 121607423234724296903949387552114189397604501288616153966988069125892166278430000000000000000

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

52 | 725923566138994900405561858150098636559023554117595478016000000000000
53 | 384739490053667297214947784819552277376278483682325603348480000000000000
54 | 207759324628980340496071803802558229783190381188455582580917920000000000000
55 | 11426762854593918721783949209140702638075470965365070419504856000000000000000
56 | 1246943914005331060001234413005477290188301806190157746145519360000000000000
57 | 71075803098303870420070361541312055407332039528389925301946035200000000000000
58 | 4122396579711624484364080969396107921362525729364661676757087004160000000000000
59 | 243221398201986844577480777194380367360389018032515028928668133245440000000000000
60 | 14593283892179210674648846631662822041623341081950901735720087994726400000000000000
61 | 885190317422931851153579644531432144539023805999005005878925367678310400000000000000
62 | 5488179968021774771521937960948792961419475971938310364493372796055244800000000000000
63 | 345756337985387181060588209153977395656942658623211355296308248615148042240000000000000
64 | 22112840593106477958787864538585455333220443327118855467387637279113594747033600000000000000

PROPOSITION IX.

Determiner combien l'on peut faire de Chants ou d'Airs differens auec six sons, ou six notes, en prenant touſiours les meſmes notes, & en gardant la meſme meſure; par exemple auec ces six notes, Vt,re,mi,fa,ſol,la, *ou auec* Re, mi, fa, ſol,la,fa, *ou auec* Mi,fa,ſol,re,mi,fa, *ou auec* Fa,ſol,re,mi,fa,ſol.

Cette propoſition eſt l'vne des plus vtiles & des plus admirables de la Muſique, dautant qu'elle enſeigne à faire autant que les Anges, & à connoiſtre tout ce qui peut entrer dans l'eſprit; car il n'eſt pas poſſible de faire vn plus grand nombre de chants dans toute la Muſique, (ſoit que l'on vſe de voix ou d'Inſtrumens,) que celuy que ie donneray dans cette propoſition, & dans celles qui ſuiuront apres. Ie prends donc icy vn exemple pour demonſtrer ce que ie viens de dire, dans lequel on void tous les chants qui ſe peuuent faire de ſix notes, dont chacune eſt de meſme valeur, & tiendra touſiours le meſme lieu de la main de Muſique, & conſequemment repreſentera vne meſme chorde.

Celuy qui demonſtrera quel eſt le plus excellent & le plus agreable de ces 720 chants, & l'ordre que chacun doit tenir ſuiuant leur douceur & leur bonté, enſeignera ce que l'on ignore, & apportera de nouuelles lumieres à l'Harmonie. Et ſi l'on donne des regles pour diſcerner le temperament, l'inclination naturelle, ou les paſſions de chacun par le chant qui luy plaira dauantage, l'on paſſera encore plus outre; mais l'vn & l'autre eſt pluſtoſt à deſirer qu'à eſperer: quoy que ie rapporte beaucoup de choſes dans la 21 propoſition de ce liure qui ſeruiront peut eſtre aux bons eſprits pour nous donner quelque lumiere dans ce ſujet.

Or ces varietez peuuent ſeruir pour faire 720 Anagrammes de chaque diction de 6 lettres differentes, & pour changer l'ordre de 6 ſoldats ou de 6 autres choſes 720 fois: par exemple, l'on trouuera toutes les varietez ou Anagrammes de ces 3 noms de 6 lettres differentes, *Iaques, Matieu, Iulian,* en mettant leurs 6 lettres ſur les 6 notes ou ſyllabes de l'Hexachorde; ce qui arriuera ſemblablement à 6 nombres, comme l'on void icy: ce que l'on fera ſans beaucoup de peine, & ſans confuſion.

Vt,re,mi,fa,ſol,la,	
I a q u e s,	
M a t i e u,	
I u l i a n,	
1 2 3 4 5 6,	

Quant à la methode de combiner, & de trouuer toutes les varietez de chaque nombre de choſes propoſees, i'en ay traité dans le liure des varietez de l'Octaue, qui fait 40320 chants tous differens, & dans la 5 propoſition du 7 liure Latin des Chants, c'eſt pourquoy ie ne la repete point icy. Ie laiſſe encore la maniere de trouuer combien il y a de chants dans cét Hexachorde qui ayent vne Sexte, vne ou deux Quintes, vne, deux, ou trois Quartes, &c. parce qu'on la trouuera dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ra dans le volume des 8 Notes, dans lequel on verra semblablement les vtilitez de la combination. Et parce que plusieurs ne connoissent pas le nom & la valeur des notes, ie mets premierement les 720 varietez de l'Hexachorde majeur *Vt,re,mi,fa,sol,la*, pour ceux qui sçauent lire, ou qui peuuent chanter en voyant ces 6 syllabes, afin que l'on ne puisse rien desirer sur ce sujet: & puis ie donneray les mesmes varietez auec les notes ordinaires de la Pratique, & les autres especes de varietez, auec plusieurs difficultez qui en dépendent.

La 7 proposition du mesme liure Latin contient tous les chants differens des trois especes de Quarte, à sçauoir 72: & le 10 chapitre du 3 liure de la verité des Sciences donne les 120 chants de la premiere espece du Diapente *Vt,re,mi,fa,sol*. Mais la varieté de l'Hexachorde comprend ces deux sortes de varietez, comme le plus grand nombre contient tousiours le moindre, & comme l'Hexachorde contient le Tetrachorde, & le Pentachorde; de sorte qu'il n'est nullement necessaire de mettre icy les chants de 4 ou 5 notes, puis que l'on a ceux des six notes de la premiere espece de Sexte majeure, au lieu desquels il est aisé d'escrire ceux de la Sexte qui commence par R E, par M I, ou par F A.

Table des 720 Chants d'Vt,re,mi,fa,sol,la.

Vt,re,mi,fa,sol,la. Vt,re,mi,fa,la,sol. Vt,re,mi,sol,fa,la. Vt,re,mi,sol,la,fa.
Vt,re,mi,la,fa,sol. Vt,re,mi,la,sol,fa. Vt,re,fa,mi,sol,la. Vt,re,fa,mi,la,sol.
Vt,re,fa,sol,mi,la. Vt,re,fa,sol,la,mi. Vt,re,fa,la,mi,sol. Vt,re,fa,la,sol,mi,
Vt,re,sol,mi,fa,la. Vt,re,sol,mi,la,fa. Vt,re,sol,fa,mi,la. Vt,re,sol,fa,la,mi.
Vt,re,sol,la,mi,fa. Vt,re,sol,la,fa,mi. Vt,re,la,mi,fa,sol. Vt,re,la,mi,sol,fa.
Vt,re,la,fa,mi,sol. Vt,re,la,fa,sol,mi. Vt,re,la,sol,mi,fa. Vt,re,la,sol,fa,mi.
Vt,mi,re,fa,sol,la. Vt,mi,re,fa,la,sol. Vt,mi,re,sol,fa,la. Vt,mi,re,sol,la,fa,
Vt,mi,re,la,fa,sol. Vt,mi,re,la,sol,fa, Vt,mi,fa,re,sol,la. Vt,mi,fa,re,la,sol.
Vt,mi,fa,sol,re,la. Vt,mi,fa,sol,la,re. Vt,mi,fa,la,re,sol. Vt,mi,fa,la,sol,re.
Vt,mi,sol,re,fa,la. Vt,mi,sol,re,la,fa. Vt,mi,sol,fa,re,la. Vt,mi,sol,fa,la,re.
Vt,mi,sol,la,re,fa. Vt,mi,sol,la,fa,re. Vt,mi,la,re,fa,sol. Vt,mi,la,re,sol,fa.
Vt,mi,la,fa,re,sol. Vt,mi,la,fa,sol,re. Vt,mi,la,sol,re,fa. Vt,mi,la,sol,fa,re.
Vt,fa,re,mi,sol,la. Vt,fa,re,mi,la,sol. Vt,fa,re,sol,mi,la. Vt,fa,re,sol,la,mi.
Vt,fa,re,la,mi,sol. Vt,fa,re,la,sol,mi. Vt,fa,mi,re,sol,la. Vt,fa,mi,re,la,sol.
Vt,fa,mi,sol,re,la. Vt,fa,mi,sol,la,re. Vt,fa,mi,la,re,sol. Vt,fa,mi,la,sol,re.
Vt,fa,sol,re,mi,la. Vt,fa,sol,re,la,mi. Vt,fa,sol,mi,re,la. Vt,fa,sol,mi,la,re.
Vt,fa,sol,la,re,mi. Vt,fa,sol,la,mi,re. Vt,fa,la,re,mi,sol. Vt,fa,la,re,sol,mi.
Vt,fa,la,mi,re,sol. Vt, fa,la, mi,sol,re. Vt,fa, la,sol, re,mi. Vt,fa,la,sol,mi,re.
Vt,sol,re,mi,fa,la. Vt,sol,re, mi,la,fa. Vt, sol, re,fa,mi,la. Vt,sol,re,fa,la,mi.
Vt,sol, re,la,mi,fa. Vt,sol, re,la,fa,mi. Vt, sol, mi,re,fa,la. Vt,sol,mi,re,la,fa.
Vt,sol,mi, fa,re,la. Vt, sol, mi, fa, la,re. Vt, sol,mi,la,re,fa. Vt,sol,mi,la,fa,re.
Vt,sol,fa, re,mi,la. Vt, sol, fa, re,la,mi. Vt,sol, fa,mi,re,la. Vt,sol,fa,mi,la,re.
Vt,sol,fa,la,re, mi. Vt, sol, fa,la,mi,re. Vt, sol,la,re,mi,fa. Vt, sol,la,re,fa,mi.
Vt,sol,la,mi,re, fa. Vt, sol, la,mi,fa,re. Vt, sol,la,fa,re,mi. Vt, sol,la,fa,mi,re.
Vt,la,re,mi, fa,sol. Vt, la, re,mi,sol,fa. Vt, la, re,fa,mi,sol. Vt, la,re,fa,sol,mi.
Vt,la,re,sol,mi,fa. Vt,la,re,sol,fa,mi. Vt,la,mi,re,fa,sol. Vt, la,mi,re,sol,fa.
Vt,la,mi, fa,re,sol. Vt,la, mi, fa,sol,re. Vt,la,mi,sol,re,fa. Vt,la, mi,sol,fa,re.
Vt,la, fa,re,mi,sol. Vt,la, fa,re,sol,mi. Vt,la, fa,mi,re,sol. Vt,la,fa,mi,sol,re.
Vt,la,fa,sol,re,mi. Vt,la, fa,sol,mi re. Vt,la,sol,re,mi,fa. Vt,la, sol,re,fa,mi.
Vt,la,sol,mi,re,fa. Vt,la, sol, mi, fa,re. Vt,la,sol,fa,re,mi. Vt,la,sol,fa,mi,re.

Re,vt,mi,fa,ſol,la. Re,vt,mi,fa,la,ſol. Re,vt,mi,ſol,fa,la. Re,vt,mi,ſol,la,fa.
Re,vt,mi,la,fa,ſol. Re,vt,mi,la,ſol,fa. Re,vt,fa,mi,ſol,la. Re,vt,fa,mi,la,ſol.
Re,vt,fa,ſol,mi,la. Re,vt,fa,ſol,la,mi. Re,vt,fa,la,mi,ſol. Re,vt,fa,la,ſol,mi.
Re,vt,ſol,mi,fa,la. Re,vt,ſol,mi,la,fa. Re,vt,ſol,fa,mi,la. Re,vt,ſol,fa,la,mi.
Re,vt,ſol,la,mi,fa. Re,vt,ſol,la,fa,mi. Re,vt,la,mi,fa,ſol. Re,vt,la,mi,ſol,fa.
Re,vt,la,fa,mi,ſol. Re,vt,la,fa,ſol,mi. Re,vt,la,ſol,mi,fa. Re,vt,la,ſol,fa,mi.
Re,mi,vt,fa,ſol,la. Re,mi,vt,fa,la,ſol. Re,mi,vt,ſol,fa,la. Re,mi,vt,ſol,la,fa.
Re,mi,vt,la,fa,ſol. Re,mi,vt,la,ſol,fa. Re,mi,fa,vt,ſol,la. Re,mi,fa,vt,la,ſol.
Re,mi,fa,ſol,vt,la. Re,mi,fa,ſol,la,vt. Re,mi,fa,la,vt,ſol. Re,mi,fa,la,ſol,vt.
Re,mi,ſol,vt,fa,la. Re,mi,ſol,vt,la,fa. Re,mi,ſol,fa,vt,la. Re,mi,ſol,fa,la,vt.
Re,mi,ſol,la,vt,fa. Re,mi,ſol,la,fa,vt. Re,mi,la,vt,fa,ſol. Re,mi,la,vt,ſol,fa.
Re,mi,la,fa,vt,ſol. Re,mi,la,fa,ſol,vt. Re,mi,la,ſol,vt,fa. Re,mi,la,ſol,fa,vt.
Re,fa,vt,mi,ſol,la. Re,fa,vt,mi,la,ſol. Re,fa,vt,ſol,mi,la. Re,fa,vt,ſol,la,mi.
Re,fa,vt,la,mi,ſol. Re,fa,vt,la,ſol,mi. Re,fa,mi,vt,ſol,la. Re,fa,mi,vt,la,ſol.
Re,fa,mi,ſol,vt,la. Re,fa,mi,ſol,la,vt. Re,fa,mi,la,vt,ſol. Re,fa,mi,la,ſol,vt.
Re,fa,ſol,vt,mi,la. Re,fa,ſol,vt,la,mi. Re,fa,ſol,mi,vt,la. Re,fa,ſol,mi,la,vt.
Re,fa,ſol,la,vt,mi. Re,fa,ſol,la,mi,vt. Re,fa,la,vt,mi,ſol. Re,fa,la,vt,ſol,mi.
Re,fa,la,mi,vt,ſol. Re,fa,la,mi,ſol,vt. Re,fa,la,ſol,vt,mi. Re,fa,la,ſol,mi,vt.
Re,ſol,vt,mi,fa,la. Re,ſol,vt,mi,la,fa. Re,ſol,vt,fa,mi,la. Re,ſol,vt,fa,la,mi.
Re,ſol,vt,la,mi,fa. Re,ſol,vt,la,fa,mi. Re,ſol,mi,vt,fa,la. Re,ſol,mi,vt,la,fa.
Re,ſol,mi,fa,vt,la. Re,ſol,mi,fa,la,vt. Re,ſol,mi,la,vt,fa. Re,ſol,mi,la,fa,vt.
Re,ſol,fa,vt,mi,la. Re,ſol,fa,vt,la,mi. Re,ſol,fa,mi,vt,la. Re,ſol,fa,mi,la,vt.
Re,ſol,fa,la,vt,mi. Re,ſol,fa,la,mi,vt. Re,ſol,la,vt,mi,fa. Re,ſol,la,vt,fa,mi.
Re,ſol,la,mi,vt,fa. Re,ſol,la,mi,fa,vt. Re,ſol,la,fa,vt,mi. Re,ſol,la,fa,mi,vt.
Re,la,vt,mi,fa,ſol. Re,la,vt,mi,ſol,fa. Re,la,vt,fa,mi,ſol. Re,la,vt,fa,ſol,mi.
Re,la,vt,ſol,mi,fa. Re,la,vt,ſol,fa,mi. Re,la,mi,vt,fa,ſol. Re,la,mi,vt,ſol,fa.
Re,la,mi,fa,vt,ſol. Re,la,mi,fa,ſol,vt. Re,la,mi,ſol,vt,fa. Re,la,mi,ſol,fa,vt.
Re,la,fa,vt,mi,ſol. Re,la,fa,vt,ſol,mi. Re,la,fa,mi,vt,ſol. Re,la,fa,mi,ſol,vt.
Re,la,fa,ſol,vt,mi. Re,la,fa,ſol,mi,vt. Re,la,ſol,vt,mi,fa. Re,la,ſol,vt,fa,mi.
Re,la,ſol,mi,vt,fa. Re,la,ſol,mi,fa,vt. Re,la,ſol,fa,vt,mi. Re,la,ſol,fa,mi,vt.

Mi,vt,re,fa,ſol,la. Mi,vt,re,fa,la,ſol. Mi,vt,re,ſol,fa,la. Mi,vt,re,ſol,la,fa.
Mi,vt,re,la,fa,ſol. Mi,vt,re,la,ſol,fa. Mi,vt,fa,re,ſol,la. Mi,vt,fa,re,la,ſol.
Mi,vt,fa,ſol,re,la. Mi,vt,fa,ſol,la,re. Mi,vt,fa,la,re,ſol. Mi,vt,fa,la,ſol,re.
Mi,vt,ſol,re,fa,la. Mi,vt,ſol,re,la,fa. Mi,vt,ſol,fa,re,la. Mi,vt,ſol,fa,la,re.
Mi,vt,ſol,la,re,fa. Mi,vt,ſol,la,fa,re. Mi,vt,la,re,fa,la. Mi,vt,la,re,ſol,fa.
Mi,vt,la,fa,re,ſol. Mi,vt,la,fa,ſol,re. Mi,vt,la,ſol,re,fa. Mi,vt,la,ſol,fa,re.
Mi,re,vt,fa,ſol,la. Mi,re,vt,fa,la,ſol. Mi,re,vt,ſol,fa,la. Mi,re,vt,ſol,la,fa.
Mi,re,vt,la,fa,ſol. Mi,re,vt,la,ſol,fa. Mi,re,fa,vt,ſol,la. Mi,re,fa,vt,la,ſol.
Mi,re,fa,ſol,vt,la. Mi,re,fa,ſol,la,vt. Mi,re,fa,la,vt,ſol. Mi,re,fa,la,ſol,vt.
Mi,re,ſol,vt,fa,la. Mi,re,ſol,vt,la,fa. Mi,re,ſol,fa,vt,la. Mi,re,ſol,fa,la,vt.
Mi,re,ſol,la,vt,fa. Mi,re,ſol,la,fa,vt. Mi,re,la,vt,fa,ſol. Mi,re,la,vt,ſol,fa.
Mi,re,la,fa,vt,ſol. Mi,re,la,fa,ſol,vt. Mi,re,la,ſol,vt,fa. Mi,re,la,ſol,fa,vt.
Mi,fa,vt,re,ſol,la. Mi,fa,vt,re,la,ſol. Mi,fa,vt,ſol,re,la. Mi,fa,vt,ſol,la,re.
Mi,fa,vt,la,re,ſol. Mi,fa,vt,la,ſol,re. Mi,fa,re,vt,ſol,la. Mi,fa,re,vt,la,ſol.
Mi,fa,re,ſol,vt,la. Mi,fa,re,ſol,la,vt. Mi,fa,re,la,vt,ſol. Mi,fa,re,la,ſol,vt.
Mi,fa,ſol,vt,re,la. Mi,fa,ſol,vt,la,re. Mi,fa,ſol,re,vt,la. Mi,fa,ſol,re,la,vt.
Mi,fa,ſol,la,vt,re. Mi,fa,ſol,la,re,vt. Mi,fa,la,vt,re,ſol. Mi,fa,la,vt,ſol,re.
Mi,fa,la,re,vt,ſol. Mi,fa,la,re,ſol,vt. Mi,fa,la,ſol,vt,re. Mi,fa,la,ſol,re,vt.

Mi,ſol,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mi,sol,vt,re,fa,la. Mi,sol,vt,re,la,fa. Mi,sol,vt,fa,re,la. Mi,sol,vt,fa,la,re.
Mi,sol,vt,la,re,fa. Mi,sol,vt,la,fa,re. Mi,sol,re,vt,fa,la. Mi,sol,re,vt,la,fa.
Mi,sol,re,fa,vt,la. Mi,sol,re,fa,la,vt. Mi,sol,re,la,vt,fa. Mi,sol,re,la,fa,vt.
Mi,sol,fa,vt,re,la. Mi,sol,fa,vt,la,re. Mi,sol,fa,re,vt,la. Mi,sol,fa,re,la,vt.
Mi,sol,fa,la,vt,re. Mi,sol,fa,la,re,vt. Mi,sol,la,vt,re,fa. Mi,sol,la,vt,fa,re.
Mi,sol,la,re,vt,fa. Mi,sol,la,re,fa,vt. Mi,sol,la,fa,vt,re. Mi,sol,la,fa,re,vt.
Mi,la,vt,re,fa,sol. Mi,la,vt,re,sol,fa. Mi,la,vt,fa,re,sol. Mi,la,vt,fa,sol,re.
Mi,la,vt,sol,re,fa. Mi,la,vt,sol,fa,re. Mi,la,re,vt,fa,sol. Mi,la,re,vt,sol,fa.
Mi,la,re,fa,vt,sol. Mi,la,re,fa,sol,vt. Mi,la,re,sol,vt,fa. Mi,la,re,sol,fa,vt.
Mi,la,fa,vt,re,sol. Mi,la,fa,vt,sol,re. Mi,la,fa,re,vt,sol. Mi,la,fa,re,sol,vt.
Mi,la,fa,sol,vt,re. Mi,la,fa,sol,re,vt. Mi,la,sol,vt,re,fa. Mi,la,sol,vt,fa,re.
Mi,la,sol,re,vt,fa. Mi,la,sol,re,fa,vt. Mi,la,sol,fa,vt,re. Mi,la,sol,fa,re,vt.

Fa,vt,re,mi,sol,la. Fa,vt,re,mi,la,sol. Fa,vt,re,sol,mi,la. Fa,vt,re,sol,la,mi.
Fa,vt,re,la,mi,sol. Fa,vt,re,la,sol,mi. Fa,vt,mi,re,sol,la. Fa,vt,mi,re,la,sol.
Fa,vt,mi,sol,re,la. Fa,vt,mi,sol,la,re. Fa,vt,mi,la,re,sol. Fa,vt,mi,la,sol,re.
Fa,vt,sol,re,mi,la. Fa,vt,sol,re,la,mi. Fa,vt,sol,mi,re,la. Fa,vt,sol,mi,la,re.
Fa,vt,sol,la,re,mi. Fa,vt,sol,la,mi,re. Fa,vt,la,re,mi,sol. Fa,vt,la,re,sol,mi.
Fa,vt,la,mi,re,sol. Fa,vt,la,mi,sol,re. Fa,vt,la,sol,re,mi. Fa,vt,la,sol,mi,re.
Fa,re,vt,mi,sol,la. Fa,re,vt,mi,la,sol. Fa,re,vt,sol,mi,la. Fa,re,vt,sol,la,mi.
Fa,re,vt,la,mi,sol. Fa,re,vt,la,sol,mi. Fa,re,mi,vt,sol,la. Fa,re,mi,vt,la,sol.
Fa,re,mi,sol,vt,la. Fa,re,mi,sol,la,vt. Fa,re,mi,la,vt,sol. Fa,re,mi,la,sol,vt.
Fa,re,sol,vt,mi,la. Fa,re,sol,vt,la,mi. Fa,re,sol,mi,vt,la. Fa,re,sol,mi,la,vt.
Fa,re,sol,la,vt,mi. Fa,re,sol,la,mi,vt. Fa,re,la,vt,mi,sol. Fa,re,la,vt,sol,mi.
Fa,re,la,mi,vt,sol. Fa,re,la,mi,sol,vt. Fa,re,la,sol,vt,mi. Fa,re,la,sol,mi,vt.
Fa,mi,vt,re,sol,la. Fa,mi,vt,re,la,sol. Fa,mi,vt,sol,re,la. Fa,mi,vt,sol,la,re.
Fa,mi,vt,la,re,sol. Fa,mi,vt,la,sol,re. Fa,mi,re,vt,sol,la. Fa,mi,re,vt,la,sol.
Fa,mi,re,sol,vt,la. Fa,mi,re,sol,la,vt. Fa,mi,re,la,vt,sol. Fa,mi,re,la,sol,vt.
Fa,mi,sol,vt,re,la. Fa,mi,sol,vt,la,re. Fa,mi,sol,re,vt,la. Fa,mi,sol,re,la,vt.
Fa,mi,sol,la,vt,re. Fa,mi,sol,la,re,vt. Fa,mi,la,vt,re,sol. Fa,mi,la,vt,sol,re.
Fa,mi,la,re,vt,sol. Fa,mi,la,re,sol,vt. Fa,mi,la,sol,vt,re. Fa,mi,la,sol,re,vt.
Fa,sol,vt,re,mi,la. Fa,sol,vt,re,la,mi. Fa,sol,vt,mi,re,la. Fa,sol,vt,mi,la,re.
Fa,sol,vt,la,re,mi. Fa,sol,vt,la,mi,re. Fa,sol,re,vt,mi,la. Fa,sol,re,vt,la,mi.
Fa,sol,re,mi,vt,la. Fa,sol,re,mi,la,vt. Fa,sol,re,la,vt,mi. Fa,sol,re,la,mi,vt.
Fa,sol,mi,vt,re,la. Fa,sol,mi,vt,la,re. Fa,sol,mi,re,vt,la. Fa,sol,mi,re,la,vt.
Fa,sol,mi,la,vt,re. Fa,sol,mi,la,re,vt. Fa,sol,la,vt,re,mi. Fa,sol,la,vt,mi,re.
Fa,sol,la,re,vt,mi. Fa,sol,la,re,mi,vt. Fa,sol,la,mi,vt,re. Fa,sol,la,mi,re,vt.
Fa,la,vt,re,mi,sol. Fa,la,vt,re,sol,mi. Fa,la,vt,mi,re,sol. Fa,la,vt,mi,sol,re.
Fa,la,vt,sol,re,mi. Fa,la,vt,sol,mi,re. Fa,la,re,vt,mi,sol. Fa,la,re,vt,sol,mi.
Fa,la,re,mi,vt,sol. Fa,la,re,mi,sol,vt. Fa,la,re,sol,vt,mi. Fa,la,re,sol,mi,vt.
Fa,la,mi,vt,re,sol. Fa,la,mi,vt,sol,re. Fa,la,mi,re,vt,sol. Fa,la,mi,re,sol,vt.
Fa,la,mi,sol,vt,re. Fa,la,mi,sol,re,vt. Fa,la,sol,,vt,re,mi. Fa,la,sol,vt,mi,re.
Fa,la,sol,re,vt,mi. Fa,la,sol,re,mi,vt. Fa,la,sol,mi,vt,re. Fa,la,sol,mi,re,vt.

Sol,vt,re,mi,fa,la. Sol,vt,re,mi,la,fa. Sol,vt,re,fa,mi,la. Sol,vt,re,fa,la,mi.
Sol,vt,re,la,mi,fa. Sol,vt,re,la,fa,mi. Sol,vt,mi,re,fa,la. Sol,vt,mi,re,la,fa.
Sol,vt,mi,fa,re,la. Sol,vt,mi,fa,la,re. Sol,vt,mi,la,re,fa. Sol,vt,mi,la,fa,re.
Sol,vt,fa,re,mi,la. Sol,vt,fa,re,la,mi. Sol,vt,fa,mi,re,la. Sol,vt,fa,mi,la,re.
Sol,vt,fa,la,re,mi. Sol,vt,fa,la,mi,re. Sol,vt,la,re,mi,fa. Sol,vt,la,re,fa,mi.
Sol,vt,la,mi,re,fa. Sol,vt,la,mi,fa,re. Sol,vt,la,fa,re,mi. Sol,vt,la,fa,mi,re.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sol,re,vt,mi,fa,la. Sol,re,vt,mi,la,fa. Sol,re,vt,fa, mi, la. Sol, re,vt,fa,la,mi.
Sol,re,vt,la,mi,fa. Sol,re,vt,la,fa,mi. Sol, re, mi,vt, fa,la. Sol,re,mi,vt, la,fa.
Sol, re,mi,fa,vt,la. Sol,re,mi,fa,la,vt. Sol, re,mi,la,vt fa. Sol,re,mi,la,fa,vt.
Sol,re,fa,vt,mi,la. Sol,re,fa,vt,la,mi. Sol, re, fa,mi,vt,la. Sol,re,fa,mi,la,vt.
Sol, re,fa,la,vt,mi. Sol, re,fa,la,mi,vt. Sol, re, la,vt,mi,fa. Sol, re, la,vt,fa,mi.
Sol,re,la, mi,vt,fa. Sol,re,la,mi,fa,vt. Sol, re, la, fa,vt,mi. Sol, re, la,fa,mi,vt.
Sol, mi,vt,re,fa,la. Sol, mi, vt,re,la,fa. Sol, mi, vt,fa,re,la. Sol, mi, vt,fa,la,re.
Sol,mi, vt, la,re,fa. Sol, mi, vt la,fa,re. Sol, mi, re,vt,fa,la. Sol, mi,re vt, la,fa.
Sol, mi, re,fa,vt,la. Sol, mi, re,fa,la,vt. Sol, mi, re,la,vt,fa. Sol, mi,re,la,fa,vt.
Sol, mi, fa,vt,re,la. Sol, mi, fa,vt,la,re. Sol, mi, fa,re,vt,la. Sol, mi ,fa,re,la,vt.
Sol, mi, fa,la,vt,re. Sol, mi, fa,la,re,vt. Sol,mi,la,vt,re,fa. Sol,mi,la,vt,fa,re.
Sol,mi,la,re,vt,fa. Sol,mi,la,re,fa,vt. Sol, mi,la,fa,vt,re. Sol,mi,la,fa,re,vt.
Sol,fa,vt,re,mi,la. Sol,fa,vt,re,la,mi. Sol,fa, vt,mi,re,la. Sol,fa,vt,mi,la,re.
Sol,fa,vt,la,re,mi. Sol, fa,vt,la,mi,re. Sol, fa,re,vt,mi,la. Sol,fa,re,vt,la,mi.
Sol,fa,re,mi,vt,la. Sol,fa,re,mi,la,vt. Sol, fa,re,la,vt,mi. Sol, fa,re,la,mi,vt.
Sol,fa,mi,vt,re,la. Sol, fa, mi,vt,la,re. Sol, fa,mi,re,vt la. Sol,fa,mi,re,la,vt.
Sol,fa,mi, la,vt,re. Sol, fa, mi,la,re,vt. Sol,fa,la,vt,re,mi. Sol,fa,la,vt,mi,re.
Sol,fa,la,re,vt,mi. Sol,fa,la,re,mi,vt. Sol,fa,la,mi,vt, re. Sol,fa,la,mi,re,vt.
Sol,la,vt,re,mi,fa. Sol,la,vt,re,fa,mi. Sol,la,vt,mi,re,fa. Sol,la,vt,mi,fa,re.
Sol,la,vt,fa,re,mi. Sol,la,vt,fa,mi,re. Sol, la,re,vt,mi,fa. Sol, la,re,vt,fa,mi.
Sol,la,re,mi,vt,fa. Sol,la,re,mi,fa,vt. Sol,la, re,fa,vt,mi. Sol,la,re,fa,mi,vt.
Sol,la,mi,vt,re,fa. Sol,la,mi,vt,fa,re. Sol,la,mi,re,vt,fa. Sol, la,mi,re,fa,vt.
Sol,la,mi,fa,vt,re. Sol,la,mi,fa,re,vt. Sol,la,fa,vt,re, mi. Sol,la,fa,vt,mi,re.
Sol,la,fa,re,vt,mi. Sol,la,fa,re,mi, vt. Sol,la,fa,mi,vt,re. Sol,la,fa,mi,re,vt.

LA,vt,re,mi,fa,sol. La,vt,re,mi,sol,fa. La,vt,re,fa,mi,sol. La,vt,re,fa,sol,mi.
La,vt,re,sol,mi,fa. La,vt,re,sol,fa,mi. La,vt,mi,re,fa,sol. La,vt,mi,re,sol,fa.
La,vt,mi,fa,re,sol. La,vt,mi,fa,sol,re. La,vt,mi,sol,re,fa. La,vt,mi,sol,fa,re.
La,vt,fa,re,mi,sol. La,vt,fa,re,sol,mi. La,vt,fa,mi,re,sol. La,vt,fa,mi,sol,re.
Le,vt,fa,sol,re,mi. La,vt,fa,sol,mi,re. La,vt,sol,re,mi,fa. La,vt,sol,re,fa,mi.
La,vt,sol,mi,re,fa. La,vt,sol,mi,fa,re. La,vt,sol,fa, re,mi. La,vt,sol,fa,mi,re.
La,re,vt,mi,fa,sol. Le, re,vt,mi sol,fa. La,re,vt,fa,mi,sol. La,re,vt,fa,sol,mi.
La,re,vt,sol,mi,fa. La,re, vt,sol,fa,mi. La,re, mi,vt,fa,sol. La,re,mi,vt,sol,fa.
La,re,mi,fa,vt,sol. La,re, mi,fa,sol,vt. La,re, mi sol,vt,fa. La,re,mi,sol,fa,vt.
La,re,fa,vt,mi,sol. La,re,fa,vt,sol, mi. La,re,fa,mi,vt,sol. La,re,fa,mi,sol,vt.
La,re,fa,sol,vt,mi. La,re,fa,sol,mi,vt. La,re, sol,vt,mi,fa. La,re,sol vt,fa mi.
La,re,sol, mi,vt,fa. La,re,sol,mi,fa,vt. La, re,sol,fa,vt,mi. La,re,sol,fa,mi,vt.
La,mi,vt,re,fa,sol. La, mi, vt,re, sol,fa. La, mi, vt,fa,re,sol. La,mi,vt,fa,sol,re.
La,mi,vt,sol,re,fa. La, mi,vt,sol,fa, re. La,mi,re,vt,fa,sol. La, mi,re,vt,sol,fa.
La,mi,re,fa,vt,sol. La,mi,re,fa,sol,vt. La,mi,re,sol,vt,fa. La,mi,re,sol,fa,vt.
La,mi,fa,vt,re,sol. La,mi,fa,vt,sol,re. La,mi,fa,re,vt,sol. La,mi,fa,re,sol,vt.
La,mi,fa,sol,vt,re. La,mi,fa,sol,re,vt. La,mi,sol,vt,re,fa. La,mi,sol,vt,fa,re.
La,mi,sol,re,vt,fa. La,mi,sol,re,fa,vt. La,mi,sol,fa,vt,re. La,mi,sol,fa,re,vt.
La,fa,vt,re,mi,sol. La,fa,vt,re,sol,mi. La,fa,vt,mi,re,sol. La,fa,vt,mi,sol,re.
La, fa,vt,sol,re,mi. La,fa,vt,sol,mi,re. La,fa,re,vt,mi,sol. La,fa,re,vt,sol,mi.
La,fa,re,mi,vt,sol. La,fa,re,mi,sol,vt. La,fa,re,sol,vt,mi. La,fa,re,sol,mi,vt.
La,fa,mi,vt,re,sol. La,fa,mi,vt,sol,re. La,fa,mi,re,vt,sol. La,fa,mi,re,sol,vt,
La,fa,mi,sol,vt,re. La,fa,mi,sol,re,vt. La,fa,sol,vt,re,mi. La,fa,sol,vt,mi,re.
La,fa,sol,re,vt,mi. La,fa,sol,re,mi,vt, La,fa,sol,mi,vt,re. La,fa,sol,mi,re,vt.

La,sol,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La,ſol,vt,re,mi,fa. La,ſol,vt,re,fa,mi. La,ſol,vt,mi,re,fa. La,ſol,vt,mi,fa,re.
La,ſol,vt,fa,re,mi. La,ſol,vt,fa,mi,re. La,ſol,re,vt,mi,fa. La,ſol,re,vt,fa,mi,
La,ſol,re,mi,vt,fa. La,ſol,re,mi,fa,vt. La,ſol,re,fa,vt,mi. La,ſol,re,fa,mi,vt.
La,ſol,mi,vt,re,fa. La,ſol,mi,vt,fa,re. La,ſol,mi,re,vt,fa, La,ſol, mi,re,fa,vt.
La,ſol,mi,fa,vt,re. La,ſol,mi,fa,re,vt. La,ſol,fa,vt,re,mi. La, ſol,fa,vt,mi,re:
La,ſol,fa,re,vt,mi. La,ſol,fa,re,mi,vt. La,ſol, fa,mi,vt,re. La, ſol,fa,mi,re,vt.

Or il eſt certain que les chants de cét Hexachorde qui ont l'interualle de la Sexte majeure ſoit en montant, ou en deſcendant, c'eſt à dire *Vt la*, ou *La vt*, ne ſont pas bons, & que les Practiciens la rejettent, tant parce qu'elle eſt trop difficile à entonner, que parce qu'elle eſt deſ-agreable, & qu'elle bleſſe l'oreille, dont il eſt difficile de trouuer la vraye raiſon, attendu que l'interualle de l'Octaue eſt permis, & eſt agreable, encore qu'il ſoit plus grand, & que la raiſon de ces deux ſons *Vt la* eſt plus aiſee à comprendre que celle de la Sexte mineure qui eſt fort agreable, particulierement en montant, car ſa raiſon eſt de 8 à 5, & celle de la majeure eſt de 5 à 3, laquelle eſt la premiere des raiſons ſurpartiſſantes, comme la Seſquialtere de 3 à 2 eſt la premiere des ſurparticulieres: Or il eſt plus aiſé de comprendre la raiſon ſurbipartiſſante de 5 à 3, que la ſurtripartiſſante de 8 à 5. D'où il eſt facile de conclure que la douceur, la bonté, & l'agreement des conſonences ne dépend pas ſeulement de la comprehenſion & de la primauté de leurs raiſons, & qu'il faut en rechercher la cauſe dans la relation & le rapport que tous les interualles ont à l'Octaue, où à ſes repliques; de ſorte qu'elle eſt ſemblable à la cauſe finale de la Morale, dont la bonté des actions dépend tellement, qu'elles ſont dautant meilleures qu'elles s'en approchent dauantage, ou qu'elles la repreſentent mieux, ou qu'elles contiennent de plus nobles relatious & habitudes. Mais il n'eſt pas aiſé de monſtrer que la Sexte mineure repreſente mieux l'Octaue, ou qu'elle ait vn plus grand commerce auec elle que la majeure, ſi l'on ne ſuppoſe ce que ie remarque dans le 4 liure des Inſtrumens à chordes, à ſçauoir que l'on entend pluſieurs ſons en chaque ſon, quoy que beaucoup d'oreilles ne les apperçoiuent pas, particulierement que l'on enrend l'Octaue en haut; de ſorte que les deux ſons de la Sexte majeure eſtant oüis, le plus graue repreſente l'Octaue en haut, c'eſt à dire 6, car ie ſuppoſe que le moindre nombre, ou le moindre terme de la raiſon repreſente le ſon le plus graue de la conſonance, comme i'ay demonſtré dans le liure des Conſonances & des Inſtrumens, & conſequemment que 3 eſt le ſon le plus graue de la Sexte majeure. D'où il s'enſuit que ce ſon en produit vn autre à l'Octaue en haut, à ſçauoir 6; de ſorte que l'on oit ces trois ſons 3, 5, 6, quoy que l'on ne le ſçache pas; & que l'interualle de cette Sexte repreſente la Tierce mineure de 5 à 6 à l'eſprit, au lieu que celuy de la mineure luy repreſente la Tierce majeure, car 5 engendre 10, en ſuite dequoy l'interualle de la Sexte mineure fait ces trois termes 5, 8, 10, dont 8 eſt à 10 comme 4 à 5, qui eſt la raiſon du Diton; de maniere que l'on peut dire que l'interualle de la Sexte mineure eſt dautant meilleur que celuy de la majeure, que le Diton eſt plus doux que le Seſquiditon.

Il eſt certain que l'on peut s'imaginer beaucoup de choſes contre ce diſcours, & qu'il ne ſatisfera pas à pluſieurs, mais chacun à la liberté d'inuenter de meilleures raiſons, & de conſulter les plus excellens eſprits tant ſur ce ſujet que ſur tous ceux de cét ouurage. Quant aux autres interualles des 720 chants, ils ſont tous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bons, c'eſt pourquoy ie ne m'y arreſte pas; i'ajoûte ſeulement qu'il y a 240 chants qui ont l'interualle de la Sexte majeure, dont 120 ſe font en montant d'*Vt* à *La*, & 120 en deſcendant de *La* à *Vt*; d'où il arriue qu'il n'y a que 480 chants qui ſoient bons dans la combination precedente. Mais ils ſeroient tous bons dans les 720 chants faits des 6 notes de l'Hexachorde mineur, parce que l'interualle de la Sexte mineure eſt permis; c'eſt pourquoy i'explique la diuerſité de cette Sexte par les notes qui ſuiuent, & qui ſe chantent ainſi, *Re, mi, fa, ſol, la, fa*.

L'on peut auſſi commencer cette Sexte par *Mi*, & ſi l'on veut que le Triton s'y rencontre il faut commencer par *Fa* ſur la clef de *F vt*, de ſorte que les clefs qui ſont au commencement font 2160 chants auec 6 notes; quoy qu'elles ne ſoient plus les meſmes à proprement parler, d'autant que les clefs les changent, & les font monter ou deſcendre; de ſorte qu'il vaut mieux dire que ces notes contiennent trois exemples differens, dont le premier commence à l'*Vt* de C *ſol*, le ſecond au *D* de *D la re*, & le troiſieſme au *Mi* d'*E mi la*: & ſi l'on commence au *fa* de *F vt fa*, l'on aura le 4 exemple, & conſequemment l'exemple qui ſuit contient 2880 chants tous differens. Et ſi l'on fait ſeruir ces ſix notes pour d'autres interualles que pour les ordinaires de la Diatonique, par exemple pour les demitons du Luth ou de la Viole, ou pour les conſonances, par exemple pour les deux Tierces, les deux Sextes, la Quarte & la Quinte, l'on aura tout autant de nouuelles varietez de 720 chants; auſquels ſi l'on ajoûtoit les diuerſitez des temps, c'eſt à dire des differentes meſures de la Muſique, l'on auroit vn nombre de diuerſitez ſi grand que nul ne les pourroit chanter ou lire en mille ans, comme ie monſtreray en parlant de cette varieté qui vient des 7 ou 8 ſortes de notes dont vſent les Praticiens.

Or entre pluſieurs vtilitez qui peuuent eſtre tirees de cette varieté l'on y peut mettre celle qui ſert pour diuerſifier le meſme nombre de notes ſans crainte de ſe confondre & de ſe troubler, & l'auantage que cét art donne par deſſus la ſeule imagination, car le Muſicien qui ſçaura cette methode pourra gager tout ce qu'il voudra contre vn autre qui ne la ſçaura pas, qu'il fera plus de varietez que luy du nombre de notes qui ſera propoſé; par exemple, il fera 720 varietez de 6 notes en commençant à la fin, au milieu, ou à tel autre chant qu'il voudra ſans faillir en nulle façon, au lieu que l'autre Muſicien deſtitué de cét art, quoy que plus habile à toucher & en toute autre choſe, n'en pourra faire vne centaine ſans ſe troubler, & ſans en repeter quelques-vnes. L'autre vtilité conſiſte au choix des meilleurs chants, car puis qu'on les a tous deuant les yeux, l'on ne peut manquer à en choiſir de bons ſi l'on a aſſez de iugement pour ce ſujet; & bien que l'on puiſſe douter ſi l'on a pris les meilleurs, l'on eſt du moins certain que l'on a pris ceux qui ont agreé dauantage, & qui ont ſemblé les meilleurs à l'oreille.

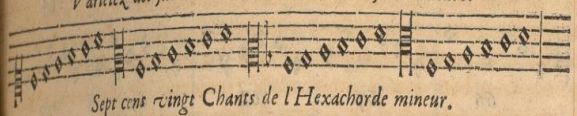
Or comme ces 6 notes differentes font 720 chants differens, s'il y en auoit deux ſemblables elles ne feroient que 360 chants; s'il y en auoit 3 ſemblables, l'on auroit ſeulement 120 chants; ſi 4 eſtoient ſemblables, l'on auroit 30 chants; s'il y en auoit 5 ſemblables l'on n'en auroit que 6: finalement ſi elles eſtoient toutes ſemblables elles ne feroient qu'vn ſeul chant. Mais 2 & 2 ſemblables donnent 180 chants, 2, 2 & 2 en font 90; 3 & 3 en font 20, & 2 & 4 en font 15. Ce qui peut ſeruir pour faire des Anagrammes, dont ie parleray apres plus amplement.

Quant à la varieté triple ou quadruple des 6 notes qui ſuiuent, l'on vſera de tel Senaire ou de tel Hexachorde que l'on voudra des 4 qui ſont ſignifiez par les clefs que ie mets deuant la premiere varieté.

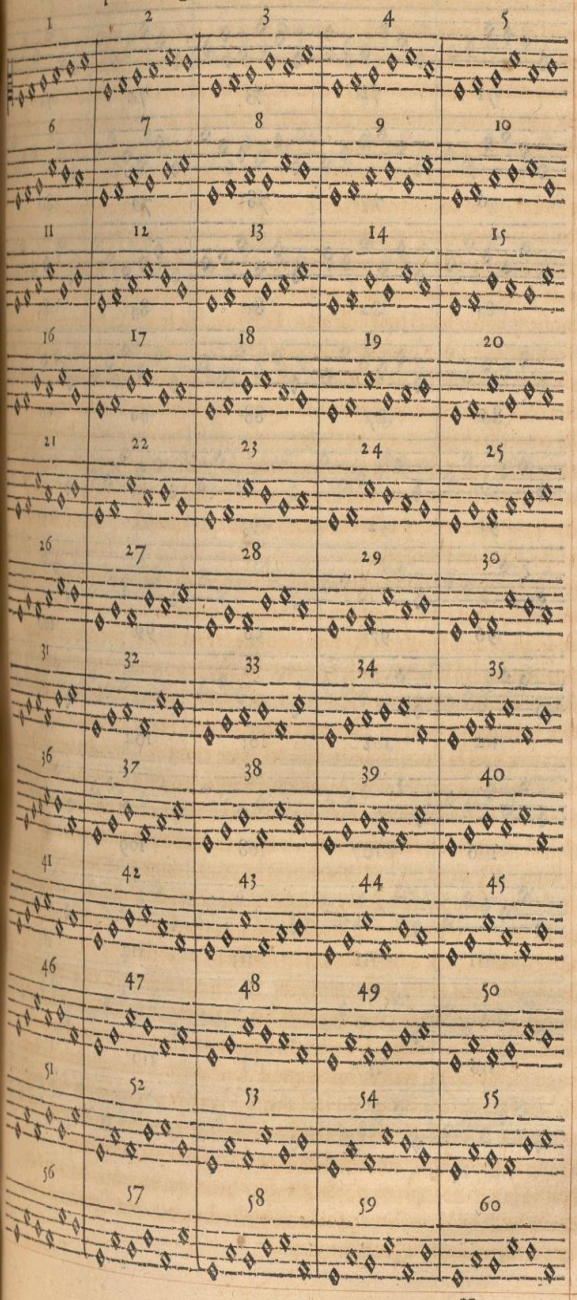
Varietez

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

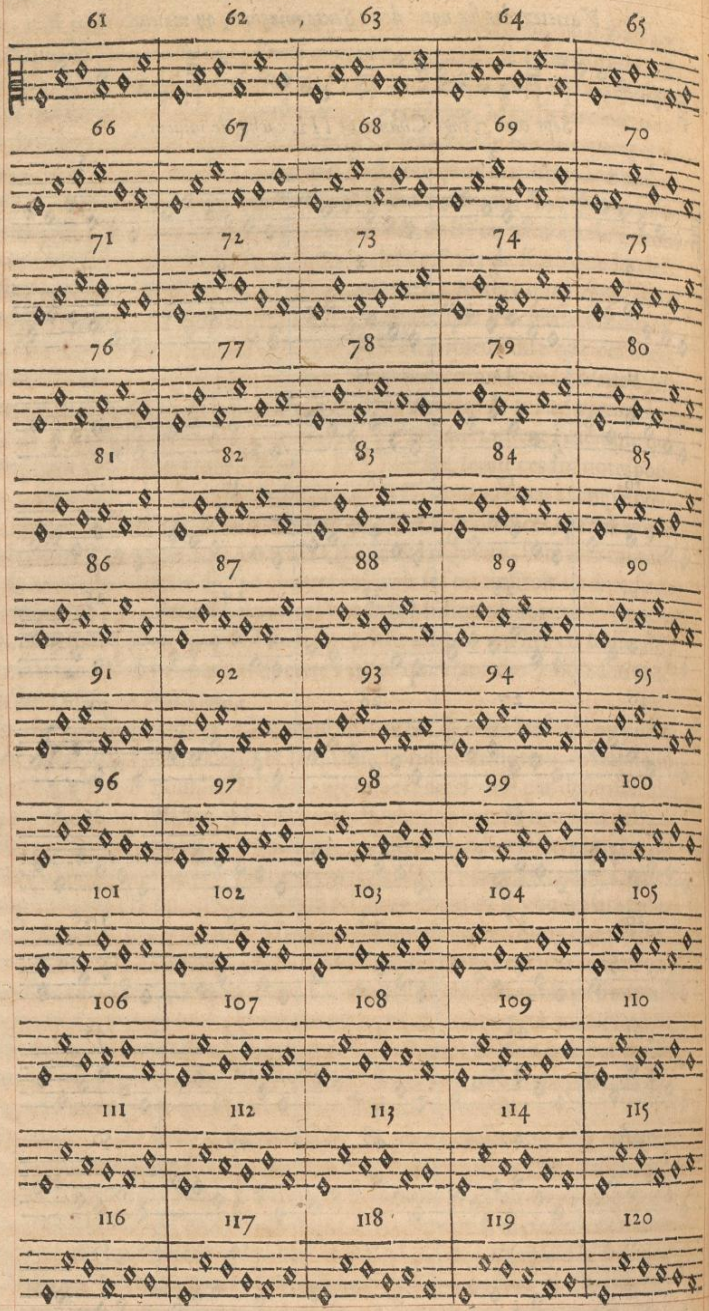
Varietez des six notes de la Sexte mineure, ou maieure.



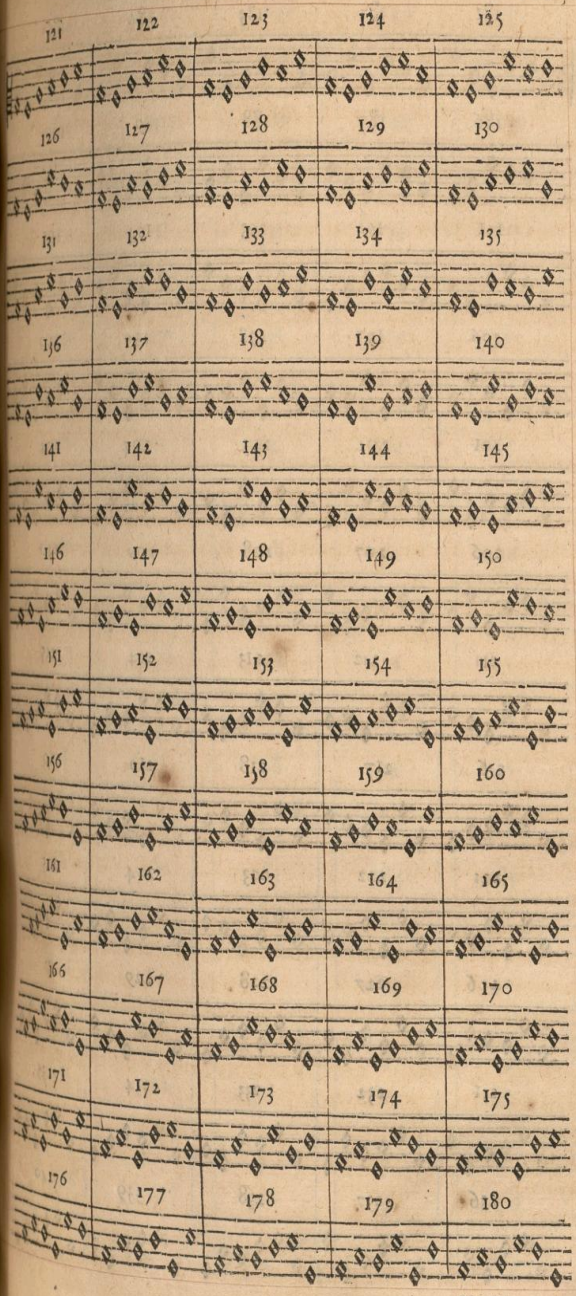
Sept cens vingt Chants de l'Hexachorde mineur.



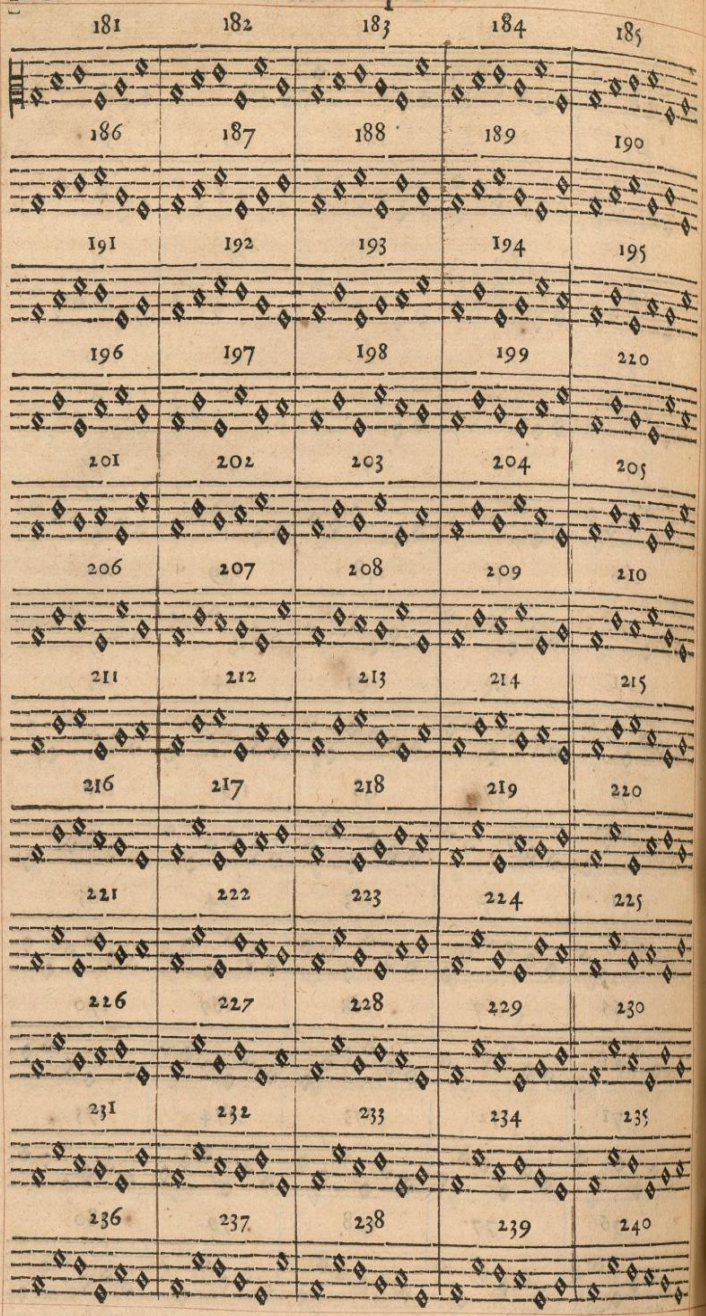
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



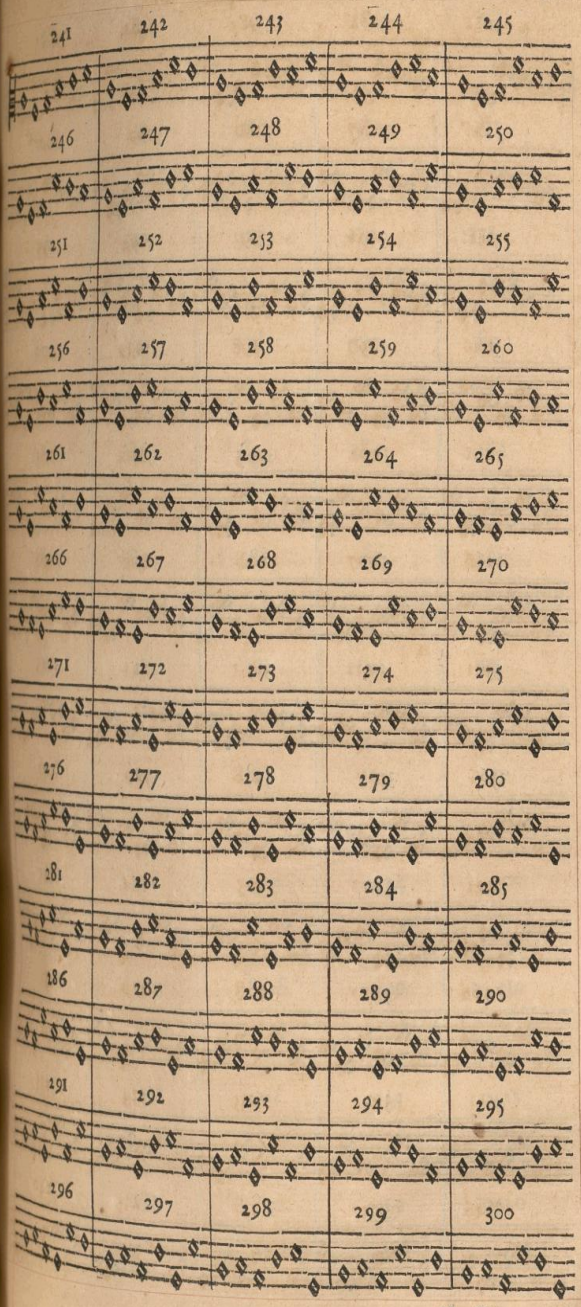
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



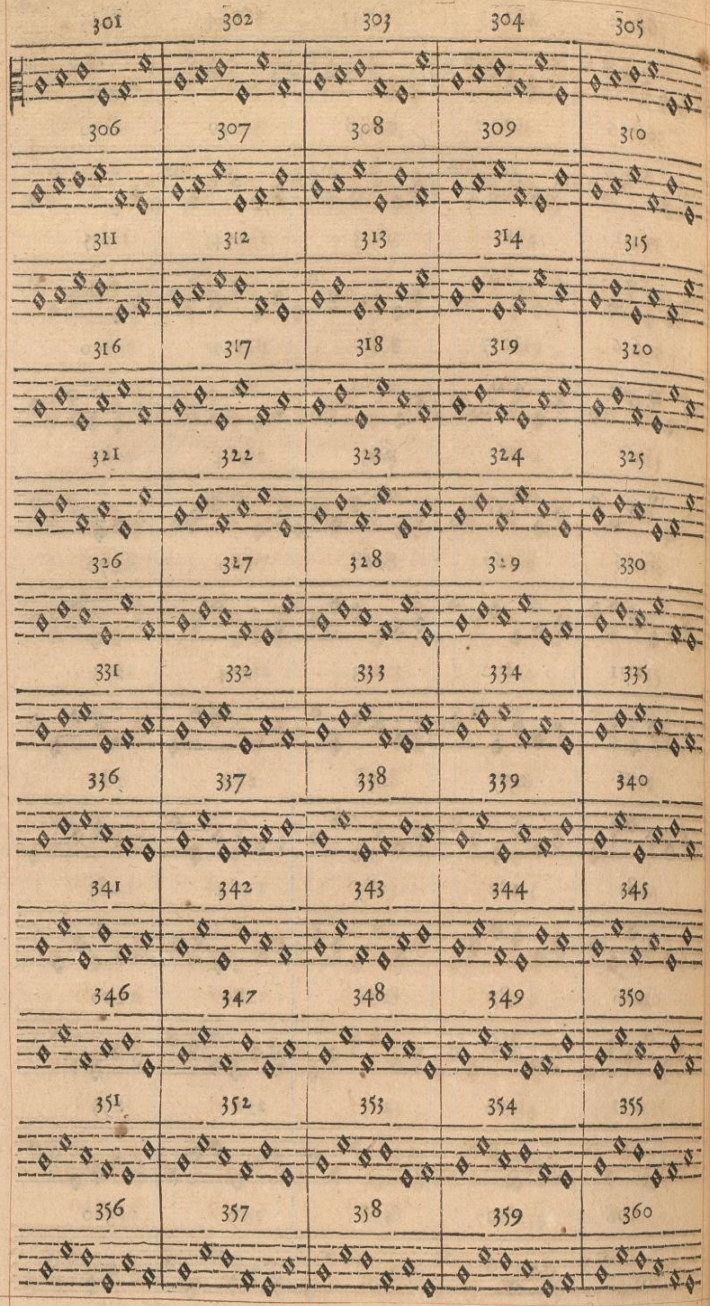
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



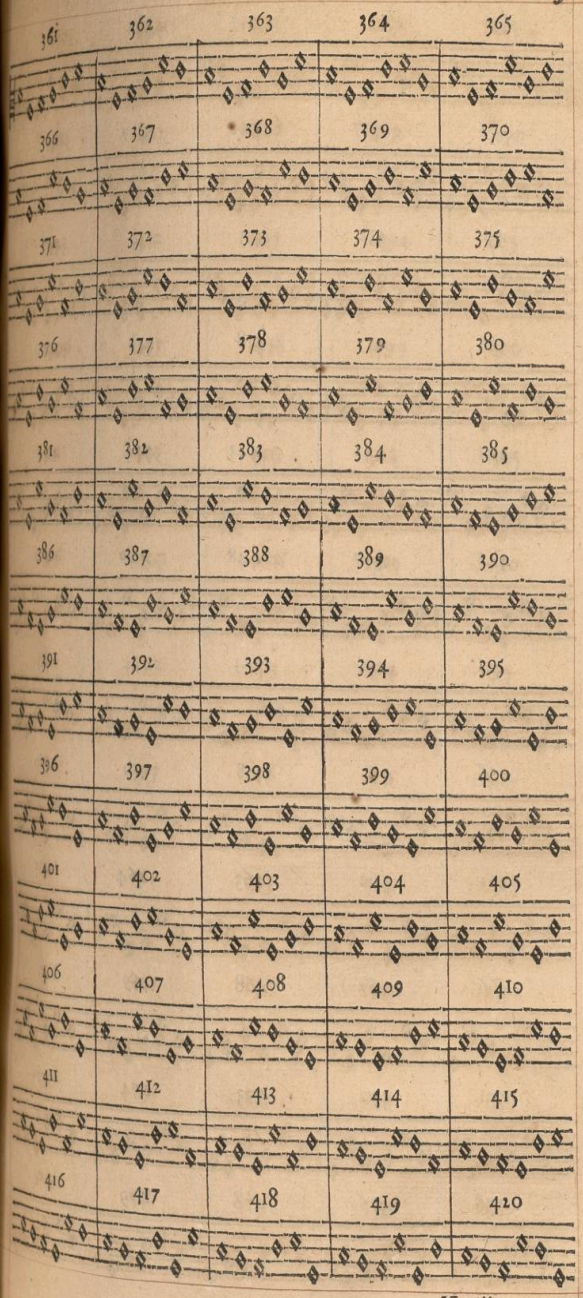
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



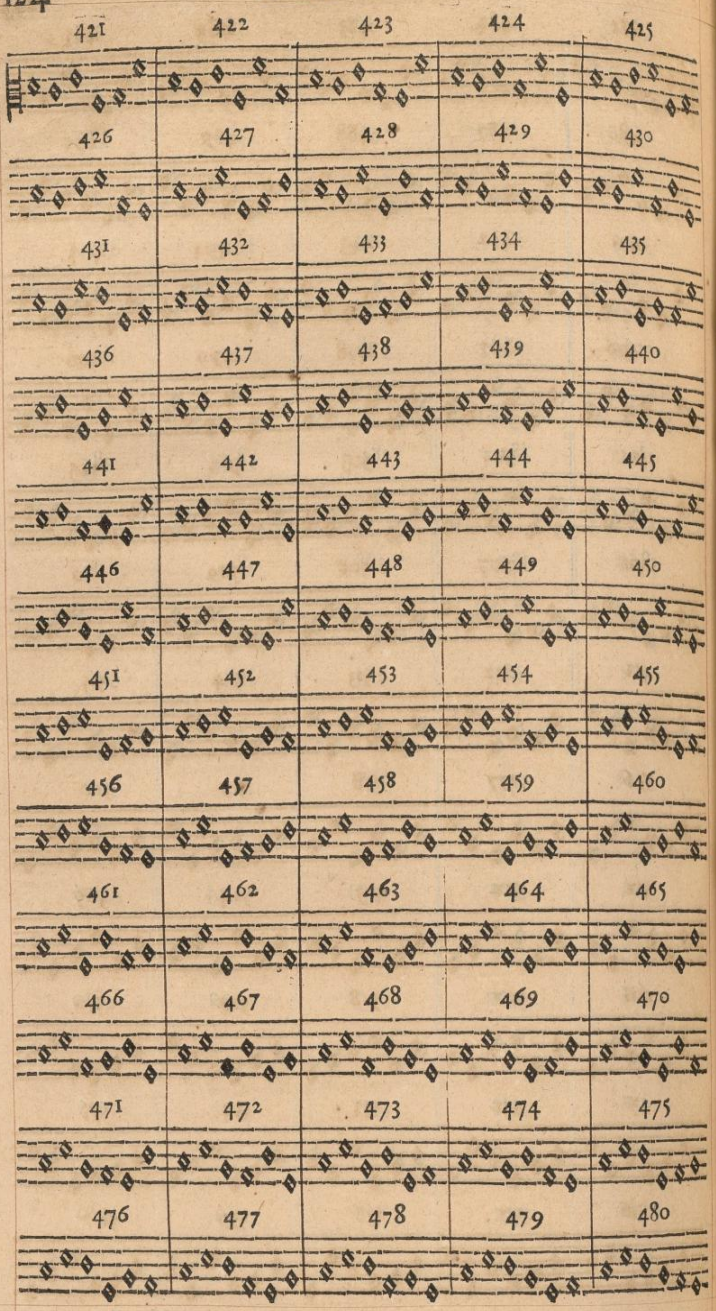
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



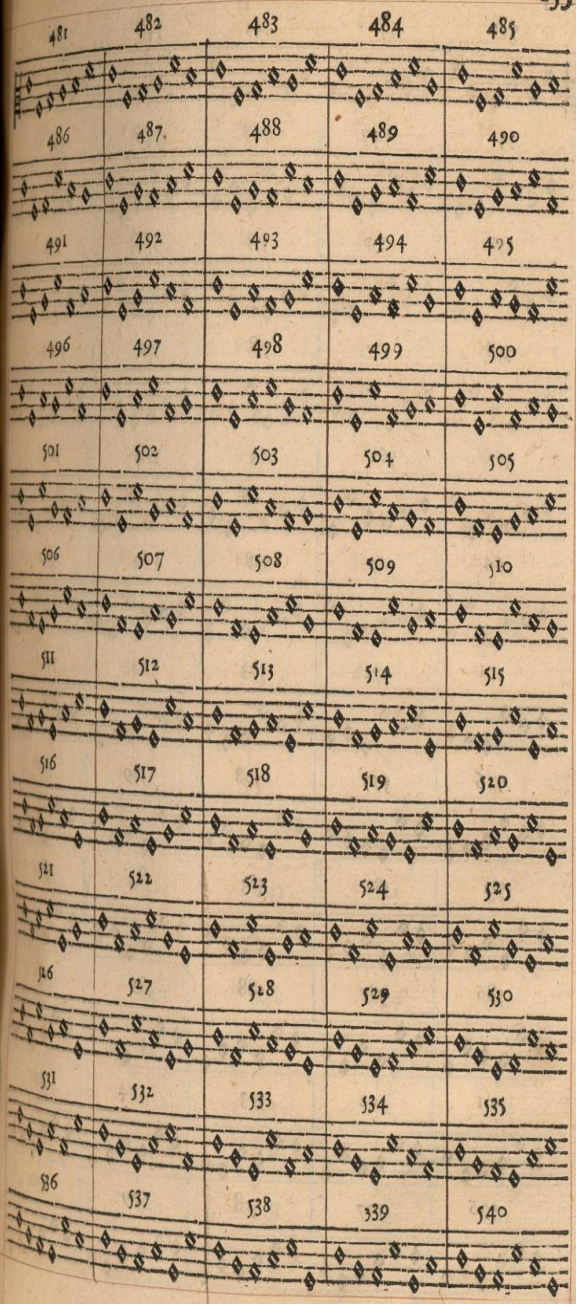
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



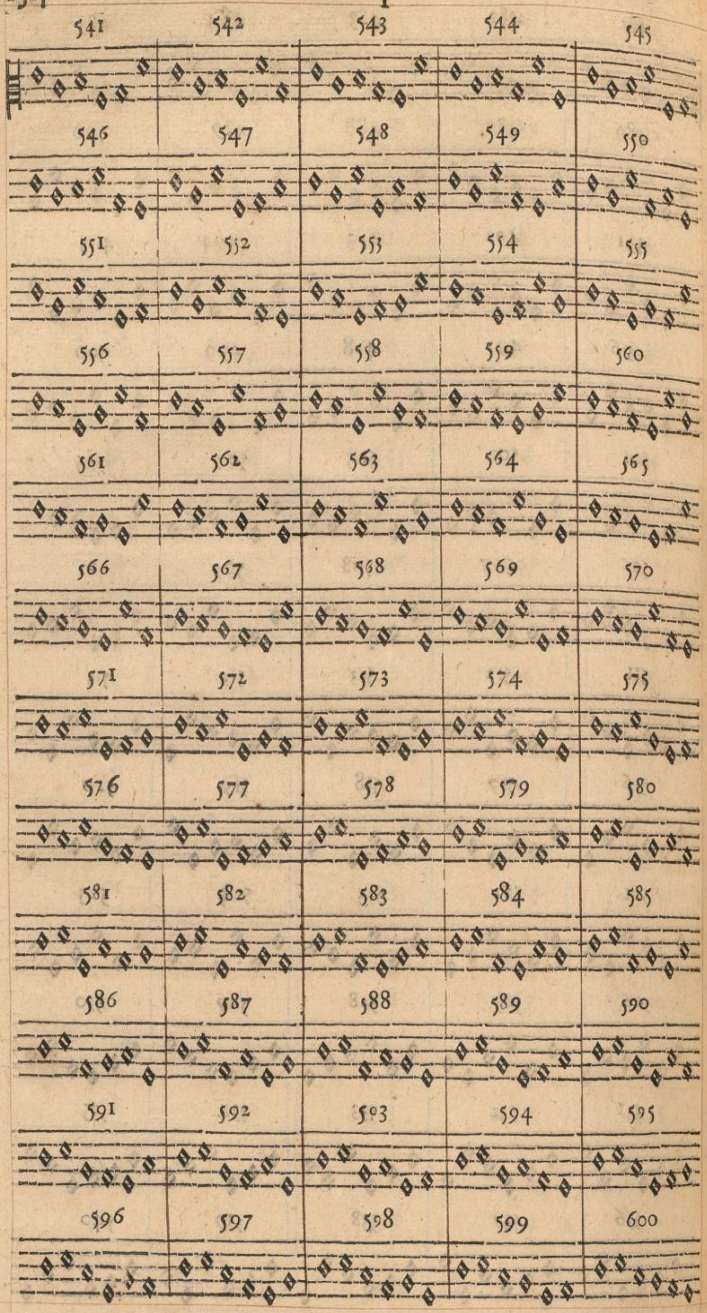
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



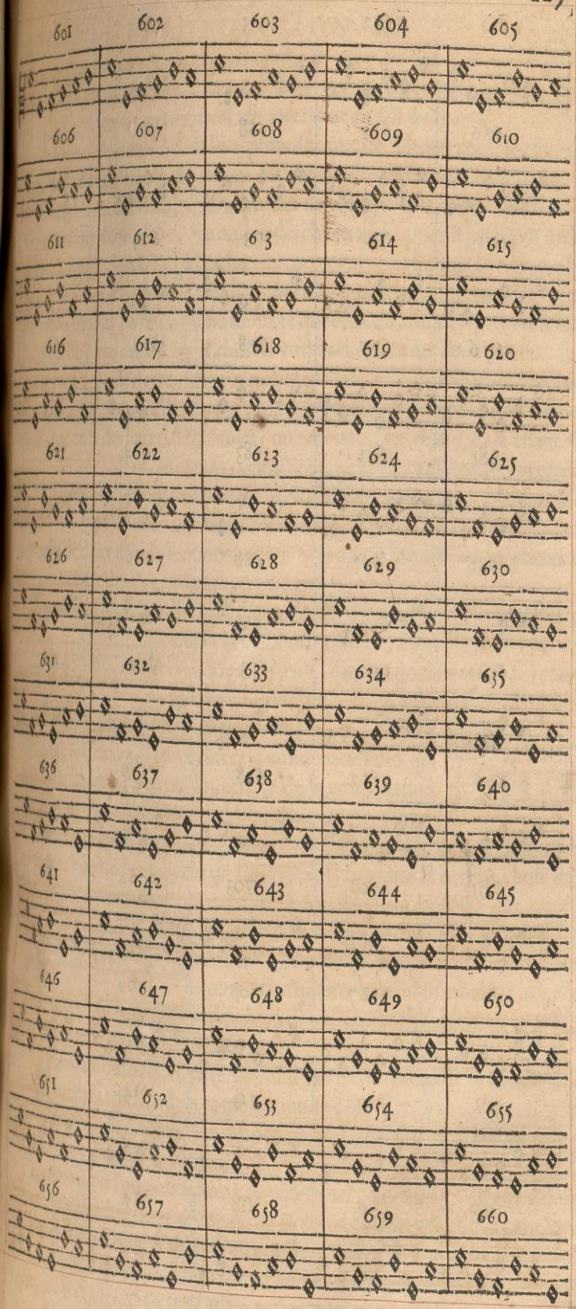
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



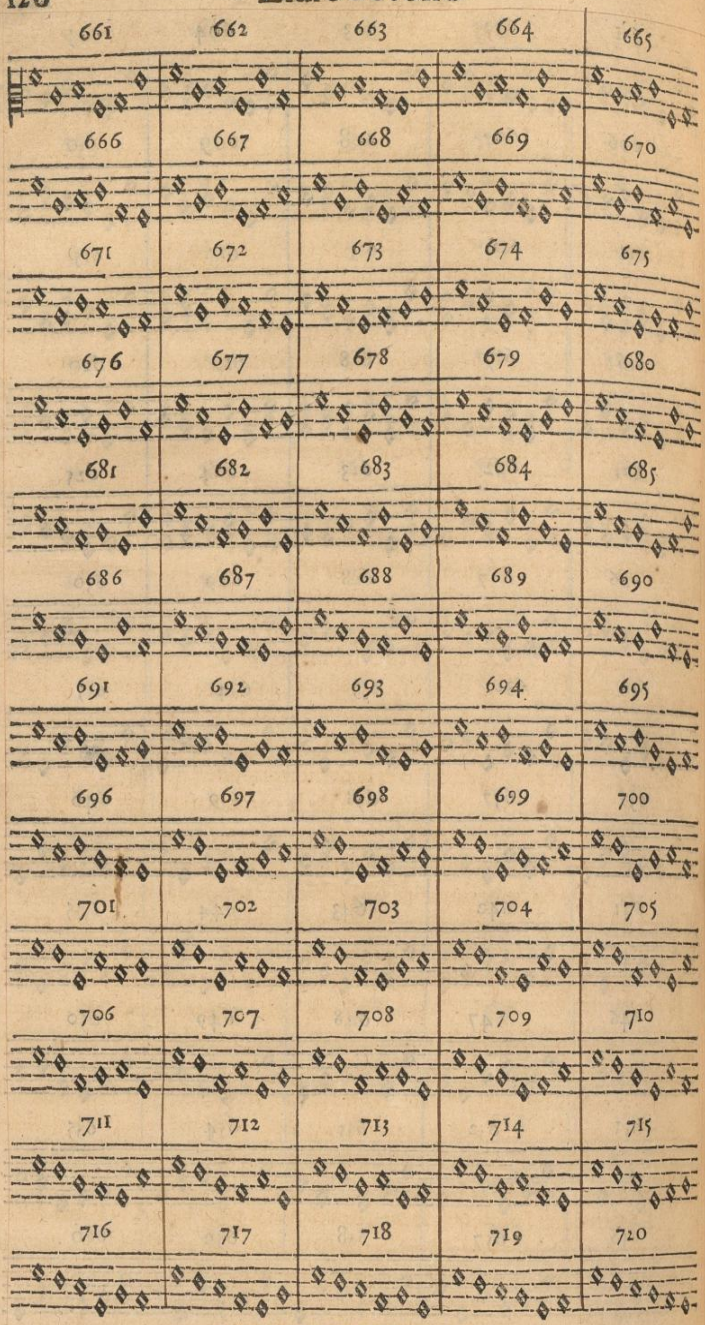
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



ADVERTISSEMENT.

Il faut tirer des lignes perpendiculaires de haut en bas pour diuiſer ces notes de ſix en ſix, parce qu'elles ne doiuent pas eſtre priſes de ſuite.

PROPOSITION

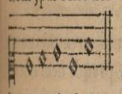
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION X.

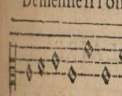
Combien l'on peut faire de chants de tel nombre de notes que l'on voudra, lors qu'il eſt permis d'vſer de deux, 3, 4, notes ſemblables &c. & que l'on retient touſiours le meſme nombre total des notes dont on fait les chants.

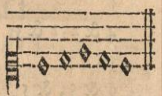
Nous auons demonſtré dans les 2 propoſitions precedentes combien l'on peut faire de chants differents en prenant des notes toutes differentes, & qui demeurẽt touſiours les meſmes ſans qu'il ſoit permis de changer autre choſe que l'ordre, il faut monſtrer dans celle-cy le nombre des chants qui ſe peuuẽt faire d'vn meſme nõbre de notes, lors qu'il eſt permis de repeter vne, ou pluſieurs notes 2, 3, 4 fois, &c. & parce que le nombre des chants qui repetent les meſmes notes 2 ou pluſieurs fois ne ſont pas en ſi grand nombre que ceux où l'on ne repete nulle note, l'on peut dire que cette propoſition eſt vn détachement des deux autres.

Or il eſt tres-aiſé de trouuer ce nombre en diuiſant la combination precedente qui donne le nombre des chants, dont i'ay parlé dans les deux autres propoſitions, par celle des lettres ſemblables, ou repetees. Par exemple, le chant *Vt, re, mi, vt, fa*, a cinq notes, dont la combination precedente eſt 120; mais parce qu'il y a deux notes ſemblables, à ſçauoir deux *vt*, il faut diuiſer 120 par 2, c'eſt à dire par la combination de deux notes, le quotient donnera 60 pour le nombre des chants qui ſe peuuent faire des cinq notes precedentes.



De meſme ſi l'on fait vn chant de ces 7 notes *Vt, re, mi, vt, ſol, vt, fa*, il faut diuiſer la combination de 7, à ſçauoir 5040, par celle de 3, à ſçauoir par 6, dautant que la note *vt* ſe repete 3 fois. Et s'il arriue que le chant ait deux notes ſemblables de deux ſortes, comme en ce chant *Vt, re, mi, re, vt*, où il y a deux *vt*, & deux *re*, il faut quarrer la combination de 2 qui ſont 4, par lequel 120 qui eſt le nombre de la combination de 5 notes, eſtant diuiſé monſtre qu'il n'y a que 30 chants dans ces 5 notes. S'il y auoit 3 binaires de notes ſemblables, il faudroit cuber 2, &c. ſuiuant les dignitez de l'Algebre. Il faut dire la meſme choſe de 2, de 3, & de 4 ternaires, quaternaires, &c. iuſques à l'infiny : par exemple





Vt, re, mi, mi, re, mi, fa, re, ſol, contient 9 notes, dont il y en a deux qui ſe repetent 3 fois, c'eſt pourquoy il faut quarrer la combination de 3, à ſçauoir 6, qui fait 36, par lequel la combination de 9 eſtant diuiſee, à ſçauoir 362880, le quotient donne 10080 chants differents.

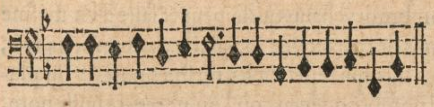
S'il y auoit 2 binaires, & vn ternaire, il faudroit multiplier la combination du ternaire par le quarré de la combination de deux. Et ſi l'vne des notes ſe repetoit quatre fois, & l'autre 5 fois, il faudroit multiplier la combination de 5 par celle de 4 pour auoir le diuiſeur.

Finalement ſi l'on veut ſçauoir combien l'on peut faire de chants differens de 22 notes, dont il y en ait deux qui ſe repetent chacune deux fois, vne qui ſe repete 3, & deux autres qui ſe repetent quatre fois, il faut quarrer la combination de 2 pour auoir quatre, par lequel il faut multiplier la combination de 3 pour auoir 24, qu'il faut multiplier par le quarré de la combination de 4, qui eſt 576, & le produit, à ſçauoir 13824 ſera le diuiſeur qui diuiſera la combination de 22, dont le quotient donnera 8130792301632000 pour le nombre des chants qui ſe peuuent faire auec les 22 notes ſuſdites.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or ce nombre eſt ſi grand que ſi l'on vouloit eſcrire tous ces chants, l'on ſeroit 222608961o3 ans & 12 iours à trauailler, encore que l'on en eſcriuiſt 1000 chaque iour : & ſi on les vouloit tous eſcrire en vn an, il en faudroit eſcrire chaque iour 222761432921424 $\frac{1}{3}$, ou enuiron.

Ie veux encore donner vn exemple de la premiere partie de l'Air d'Antoine Boëſſet, qui commence *Diuine Amaryllis*, lequel i'ay mis tout au long dans le ſecond liure des Inſtrumens à chordes, & dont ie mets icy les quinze premieres



notes, deſquelles il y en a deux ſur vne ligne, trois ſur vn autre, trois ſur vne autre, & quatre ſur vn autre : c'eſt pourquoy il faut multiplier le quarré de la combination de trois, qui eſt 36, par deux, pour auoir 72, qu'il faut encore multiplier par la combination de quatre, dont le produit eſt 1728, par lequel il faut diuiſer la combination de 15, à ſçauoir 1307674368000, pour auoir le quotient 756756000, qui monſtre le nombre des chants qui ſe peuuent faire auec les 15 notes precedentes.

Mais afin que l'on ſçache combien l'on peut faire de chants d'vn certain nombre de notes en quelque ſorte que l'on les puiſſe repeter ie prends neuf notes, dont on void pluſieurs chants dans cette table, qui monſtre au premier rang combien il y en a de ſemblables, & au ſecond le nombre des chants.

Table des Chants qui ſe peuuent faire de 9 notes.

Toutes differentes	362880
2 ſemblables	181440
3	60480
4 & 2, 2 & 3	15120
5	3024
6 & 3, & 5	504
7	72
2 & 2	90720
2, 2 & 2	45360
2, 2, 2 & 2	22680
3 & 3	10080
2, 2, 2 & 3	7560
2 & 4	7560
2, 3 & 3	5040
2, 2 & 4	3780
3 & 4	2520
3, 3 & 3	1680
2 & 5	1512
2, 3 & 4	1260
2, 2 & 5	756
4 & 4	630
2 & 6	252
4 & 5	126
3 & 6	84
2 & 7	36
Toutes ſemblables.	1

COROLLAIRE.

Il eſt aiſé de faire la meſme choſe dans tel autre nombre de notes que l'on voudra. Or la meſme induſtrie ſert pour faire les Anagrammes des noms qui ont deux ou pluſieurs lettres ſemblables, comme les deux autres propoſitions precedentes ſeruent pour ſçauoir le nombte des Anagrammes de tous les noms, dont les lettres ſont toutes differẽtes. Mais ie ne donne pas tous les exemples de cette combination des neuf notes, tant de peur d'eſtre trop long, que parce qu'on la peut voir dans la 13 propoſition du liure Latin des Chants.

Quant aux dictions, ie mets ſeulement icy l'exemple du Nom de noſtre Sauueur IESVS, que l'on pourroit varier en 120 manieres pour faire 120 Anagrammes ſi toutes les lettres eſtoient differentes ; mais parce que la lettre S y eſt deux fois, l'on ne peut faire que les 60 Anagrammes qui ſuiuent, dont la plus grande partie ne ſignifient rien, & dont les deux plus beaux ſont IVSES, & VISES.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Soixante Anagrammes du Nom IESVS.

IESVS, IESSV, IEVSS, ISEVS, ISESV, ISVES, ISVSE, ISSEV, ISSVE, IVESS, IVSES, IVSSE. EISVS, EISSV, EIVSS, ESIVS, ESISV, ESVIS, ESVSI, ESSIV, ESSVI, EVISS, EVSIS, EVSSI. SIEVS, SIESV, SIVES, SIVSE, SISEV, SISVE, SEIVS, SEISV, SEVIS, SEVSI, SESIV, SESVI, SVIES, SVISE, SVEIS, SVESI, SVSIE, SVSEI. SSIEV, SSIVE, SSEIV, SSEVI, SSVIE, SSVEI. VIESS, VISES, VISSE, VEISS, VESIS, VESSI, VSIES, VSISE, VSEIS, VSESI, VSSIE, VSSEI.

PROPOSITION XI.

Combien l'on peut faire de Chants differens d'vn certain nombre de notes prises dans vn autre plus grand nombre, lors que lesdites notes sont toutes differentes, soit que l'on garde l'ordre des lieux differens, ou que l'on n'en vse pas, & lors qu'il est permis de les prendre deux à deux, ou trois à trois, ou quatre à quatre, &c.

Nous auons seulement consideré la varieté des lieux, & de l'ordre des notes dans les 3 propositions precedentes, sans qu'il soit permis d'aioûter de nouuelles notes, mais nous monstrons dans celle-cy comme il faut trouuer le nombre des chants qui se peuuent faire des notes ausquelles l'on en aioûte d'autres nouuelles, de sorte que cette combination est plus grande & plus generale que la precedente, qu'elle contient, & à qui elle aioute vne nouuelle consideration.

L'exemple qui suit est si clair que l'on n'a point de besoin d'autres preceptes. Ie suppose donc que l'on vüeille sçauoir tous les chants qui se peuuent faire de 8 notes prises dans 22 notes, de sorte que le chant n'ait tousiours que 8 notes. Or il faut multiplier 22 par le nombre qui est moindre de l'vnité, à sçauoir par celuy qui suit immediatement vers l'vnité, c'est à dire par 21, dont le produit est 462, qui est le nombre des variations de deux notes prises dans 22 : puis il faut multiplier 462 par le nombre qui suit, à sçauoir par 20, dont le produit 9240 monstre le nombre de 3 notes prises dans 22. Il faut suiure ce mesme ordre iusques à 22 notes, &c. qui donneront autant de chants que la combination ordinaire de 22, & l'on trouuera que le huictiesme nombre monstre que 8 notes prises en 22 font 1289326400 chants tous differens, comme l'on void dans cette table, dont la colomne des nombres Romains contient le nombre des notes que l'on prend, & l'autre colomne où il y a *par*, monstre les nombres par lesquels il faut multiplier chaque nombre qui represente le nombre des chants vis à vis de chaque nombre de notes. Et si l'on veut seulement sçauoir le nombre des chants qui se font de 8 notes, il n'est pas necessaire de passer le nombre qui respond à VIII.

Quant à l'vtilité que l'on peut tirer de cette proposition, & de celles qui suiuent, l'on ne peut pas l'expliquer entierement sans faire de nouueaux liures sur ce sujet, comme il est aisé de monstrer par les differentes considerations qui s'en peuuent faire en mille sujets & mille rencontres, dont ie donneray quelques exemples assez signalez pour persuader cette verité à ceux qui ne la verront pas dans les tables, & dans la methode de les construire comme dans des principes tres-feconds, d'où l'on en pourra encore tirer quelques autres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chants d'vne note multipliee.

par 21	I	22
par 20	II	462
par 19	III	9240
par 18	IV	175560
par 17	V	3160080
par 16	VI	53721360
par 15	VII	859541760
par 14	VIII	12893126400
par 13	IX	180503769000
par 12	X	2346549004800
par 11	XI	28158588057600
par 10	XII	309744468633600
par 9	XIII	3097444686336000
par 8	XIV	27877002177024000
par 7	XV	223016017416192000
par 6	XVI	1561112121913344000
par 5	XVII	9366672731480064000
par 4	XVIII	46833363657403200000
par 3	XIX	187333454629601280000
par 2	XX	562000363638888038400000
par 1	XXI & XXII	1124000727777607680000
Somme totale		3055350753492612960484

I'ay dit dans la propoſition 26, *ſoit que l'on garde l'ordre des lieux differens*, c'eſt à dire la variation des lieux, comme nous auons fait dans toutes les precedentes combinations, *ou que l'on n'en vſe pas*, c'eſt à dire que l'on ne faſſe point les varietez qui procedent des differents lieux.

Or pour trouuer cette particuliere combination, qui eſt vn detachement de la Table precedente, il faut diuiſer le nombre donné de cette Table par la combination ordinaire du nombre des choſes, dont on cherche la combination. Par exemple, pour ſçauoir combien l'on peut faire de chants de trois notes differentes priſes dans la Vingt-deuxieſme, c'eſt à dire dans 3 Octaues, il faut diuiſer le nombre 9240, qui eſt vis à vis de 3, par 6, qui eſt la combination ordinaire de 3, le quotient donnera 1540 pour le nombre des chants, dont chacun aura touſiours quelque note nouuelle.

De là vient que cette Table ſert pour deux ſortes de combinations, dautant que la combination ordinaire en oſte la diuerſité des lieux, & conſequemment laiſſe la Table des chants, qui ont tous quelque note differente.

COROLLAIRE I.

Il faut donc remarquer que cette table en contient deux, à ſçauoir l'ordinaire, dont i'ay parlé dans la premiere propoſition, & celle qui a touſiours quelque note differente, laquelle peut ſeruir pour trouuer combien trois, quatre, ſix, ou tant de choſes que l'on voudra, peuuent eſtre priſes differemment, de ſorte qu'il y en ait touſiours quelque nouuelle à chaque fois dans tel autre nombre que l'on voudra

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

voudra choisir. Par exemple, combien 3, 4, 8, ou 12 chartes prises en 22, en 30, en 56, ou en tel autre nombre que l'on voudra, peuuent venir differemment à ceux qui ioüent; car si l'on prend les 3 chartes en 22, le ieu peut venir differemment à chacun 1540 fois auant que le mesme ieu leur reuienne. Et s'il y a vn plus grand nombre de chartes, comme au ieu de *picquet, de l'homme, &c.* où il y en a 36, l'on trouuera aisément combien le ieu des 12 chartes que l'on prend peut venir differemment auant que le mesme ieu reuienne: car il faut multiplier 36 par 35 pour auoir 1260, qui donne le nombre des ieux de 2 chartes prises en 36; puis il faut multiplier 1260 par 34 pour auoir le nombre des ieux des 3 chartes, à sçauoir 42840, qu'il faut encore multiplier par 33 pour les ieux de 4 chartes; ce qu'il faut faire iusques au ieu de 12 chartes, lors que l'on veut connoistre la varieté de ce ieu, & des autres qui peuuent estre depuis le ieu d'vne charte, qui ne peut donner que 36 ieux differens iusques au ieu de 12 chartes. Et si l'on veut auoir les ieux qui peuuent estre depuis 12 iusques à 36, il faut multiplier comme deuant iusques au ieu de 36: mais si le ieu est de 56 chartes, dont on en vüeille prendre 12, il faut multiplier 56 par 55, & le produit par 54, &c. iusques à ce que l'on soit descendu à 44, qui multipliera le dernier produit, & donnera le nombre des ieux de 12 chartes, pourueu que l'on diuise ce dernier produit, ou celuy qui respond au nombre des chartes que l'on prend pour ioüer, par la combination ordinaire du mesme nombre de chartes, comme i'ay déja dit.

COROLLAIRE II.

L'on peut appliquer le corollaire precedent aux nombre des notes prises dans l'estenduë de 36 ou 56 notes, & aux nombres des dictions prises dans les mesmes nombres, ou dans tel autre que l'on voudra: & si l'on veut on n'en ostera point le nombre qui vient de la varieté des lieux. Mais pour sçauoir le nombre de toutes les dictions, chartes, ieux, ou autres choses, comme de 2, 3, 4, 5, &c. iusques à 12, ou à tel autre nombre que l'on voudra, il faut assembler tous les nombres precedens, comme l'on void à la fin de la table precedente.

COROLLAIRE III.

Lors que l'on ne se soucie pas de trouuer combien l'on peut faire de chants ou de dictions de 22 notes ou lettres en les prenant vne à vne, deux à deux, ou trois à trois, &c. iusques à 22, ou iusques à tel autre nombre que l'on veut, & que l'on se contente de sçauoir toutes les varietez qui se peuuent faire en les prenant en toutes ces manieres, sans specifier combien il y a de chants ou de dictions de deux, ou de trois lettres, &c. il faut seulement disposer autant de nombres en progression Geometrique double, en commençant par l'vnité, comme il y a d'vnitez dans le nombre total que l'on prend. Par exemple, si l'on prend 22 choses, il faut escrire autant de nombres, dont chacun contienne deux fois celuy qui precede immediatement en cette maniere:

Progression double.

1	Car la somme de ces 22 nombres donne toutes les varietez des chants qui se peuuent rencontrer dans 22 notes, soit
2	que chaque chant n'ait qu'vne note, ou qu'il en ait 2, 3, 4, &c.
4	iusques à 22, de sorte qu'il y a tousiours quelque note diffe-
8	rente, car la varieté des lieux n'est pas gardee dans cette com-
16	bination.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

32	
64	
128	
256	
512	
1024	
2048	
4096	5296
8192	10592
16384	21184
32768	42368
65536	84736
131072	169472
262144	338944
524288	677888
1048576	1355776
2097152	2711552
Somme totale	4194304 — 1 = 4194304

Or il n'eſt pas neceſſaire d'ajoûter tous ces nombres pour ſçauoir leur ſomme totale, car le double du dernier la donne en oſtant l'vnité; & conſequemmẽt le double de 2711552, c'eſt à dire le 23 nombre de la progreſſion doublee, à ſçauoir 4194304, donne le nombre des chants, des dictions, des chartes, ou des autres choſes qui ſe peuuent faire dans le nombre de 22, en les prenant vne à vne, deux à deux, iuſques à ce que l'on prenne les 22 pour vn ſeul chant, ou pour vne diction.

Il eſt ſi aiſé de continuer cette progreſſion Geometrique, qu'il n'eſt pas beſoin d'en parler icy dauantage, quoy que ie l'aye continuee iuſques à 64 dans la 10 propoſition du 7 liure Latin, où l'on trouuera l'exemple de la varieté des 8 notes de l'Octaue, lors qu'on les prend vne à vne, deux à deux, trois à trois, &c. I'ay encore donné deux tables tres-vtiles dans la 12 propoſition, qui ſont pour les conternations, conquaternations, &c. de 12 notes, ou 12 lettres priſes dans le nombre de 36, dont on peut ſe ſeruir icy; c'eſt pourquoy ie viens aux autres eſpeces de combinations qui ſont plus difficiles que celle-cy, & particulierement à celle qui comprend toutes les autres, & qui eſt tres-generale, & la plus vtile de toutes. Ce qui arriue ordinairement à tout ce qui eſt general; car chaque maxime eſt dautant plus vtile qu'elle eſt plus vniuerſelle, parce que l'on en tire vn plus grand nombre de concluſions & de veritez. Et ſi l'on rencontroit vne verité d'où l'on peuſt tirer toutes les autres comme de leur ſource & de leur origine, l'eſprit ſeroit parfaitement content, & ſeroit perpetuellement raui dans la contemplation de de cette verité.

COROLLAIRE IIII.

Puis que cette Propoſition monſtre le nombre des chants ou des dictions qui ſe peuuent faire de tel nombre de notes ou de dictions que l'on voudra, lors que l'on les prend en 22 notes, ou en 22 lettres, & que i'ay donné la table qui contient le nombre deſdits chants qui gardent la diuerſité de l'ordre, & la maniere de compoſer la table laquelle monſtre le nombre des chants qui ne gardent pas la varieté de l'ordre, ie veux icy ajoûter cette table, afin que l'on ne puiſſe rien deſirer en cette matiere.

Table des Chants qui ont leurs notes differentes.

22	d'vne note, & de 21
231	de 2, & de 20,
1540	de 3, & de 19,
7315	de 4, & de 18,
26334	de 5, & de 17,
74613	de 6, & de 16,
170544	de 7, & de 15,
319770	de 8, & de 14,
497420	de 9, & de 13,
646646	de 10, & de 12,
705432	de 11,

Or cette table ſeruira encore pour la 10 propoſition de ce liure, & pour le traité des Orgues, afin de ſçauoir combien l'on peut faire de ieux compoſez des ſimples ieux qu'elles contiennent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XII.

Combien l'on peut faire de Chants differents d'vn nombre de notes prises dans tel autre nombre que l'on voudra, soit que l'on prenne les notes toutes differentes en vn mesme nombre, ou toutes semblables, ou partie differentes, & partie semblables.

Cette combination est la plus generale de toutes, car elle monstre combien vn nombre de notes, ou d'autres choses prises dans tel autre nombre que l'on veut, souffre de varietez: par exemple, combien 4 notes peuuét estre variees, soit que l'on les prenne toutes differentes, ou partie differentes, partie semblables, ou toutes semblables, & que l'on garde la varieté des lieux, ou de l'ordre; de sorte que cette regle contient tout ce que l'on peut s'imaginer dans toutes les varietez & les combinations des notes, ou de telles autres choses que l'on veut; car tout ce qui se dit des notes peut estre appliqué aux nombres, aux lettres, aux soldats, aux fleurs, aux couleurs, &c.

Ce que l'on ne peut expliquer plus clairement que par l'exemple qui suit, dans lequel sont compris tous les chants qui se peuuent faire de 22 notes, soit que l'on vse d'vne seule note, ou de 2, de 3, de 4, &c. & que l'on repete chaque note 2, 3, 4, 5 fois, &c. ou que chaque note soit differente. Or la construction de la table est bien aisee, car supposé que l'on vüeille sçauoir combien 8 notes prises dans 22 peuuent faire de chants, il faut prendre le nombre 22 pour le premier nombre des chants qui se peuuent faire d'vne seule note repetee 22 fois, puis il faut quarrer 22 pour auoir le nombre des chants de 2 notes, à sçauoir 484, qu'il faut multiplier par 22 iusques à ce que l'on paruienne aux chants de 8 notes, qui s'expriment par 548758735 36, comme l'on void dans la table qui suit, laquelle contient tous les chants qui se peuuent faire de 22 notes.

Table generale de 22 notes, & de tous les Chants qu'elles contiennent.

1	22
2	484
3	10648
4	234256
5	5153632
6	113379904
7	2494357888
8	54875873536
9	1207269217792
10	26559922791424
11	584318301411328
12	12855002631049216
13	282810057883082752
14	6221821273427820544
15	136880068015412051968
16	3011361496339065143296

Si l'on veut auoir les chants de plus de 22 notes, il faut multiplier le dernier nombre qui est vis à vis de 22, par 22, & le produit encore par 22 iusques à ce qu'on ait atteint le 30, le 40, le 50, ou tel autre nombre de notes que l'on voudra. Et si l'on veut sçauoir combien il y a de chants iusques à 7, 8, ou tel autre nombre de notes que l'on voudra, il faut seulement ajoûter les nombres iusques à 7, ou 8, &c.

Or cette table, ou vne autre que l'on fera par la mesme methode, a de grands vsages pour plusieurs choses, dont i'en expliqueray seulement vn pour enuoyer toutes sortes de lettres secretes par le moyen des notes de la Musique, & pour sçauoir le quantiesme est chaque chant dans le nombre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

17	662499529194594331525 12	de tous les chants poſſibles, ou quel chant eſt ſignifié par chaque nombre donné.
18	1457498964228107529355264	
19	3206497721301836564581 5808	
20	7054294986404044207947776	
21	1551944897110088897257485 1027	
22	3414278773642195573966467235 84	
Somme totale,	3576863477148966791774394247 06	

COROLLAIRE.

Si l'on oſte chaque nombre de la table precedente, qui donne tous les chants de 22 notes lors qu'il eſt permis de changer l'ordre, la combination des chants qui ont touſiours quelque note ſemblable demeurera toute ſeule, ſans qu'il ſoit permis de changer d'ordre: Par exemple, ſi l'on oſte le nombre des chants de trois notes, à ſçauoir 9240 du nombre des chants de trois notes de cette table vniuerſelle, à ſçauoir de 10643, il reſtera 1403 pour les chants de trois notes priſes en 22, qui ont leurs notes partie ſemblables, ou toutes ſemblables.

PROPOSITION XIII.

Vn chant eſtant donné trouuer le rang & l'ordre qu'il tient entre tous les chants poſsibles dans vn nombre determiné de notes.

Il faut icy remarquer pluſieurs choſes auant que d'expliquer cette propoſition: premierement que le nombre des notes differentes dont on veut faire les chants, doit eſtre determiné, par exemple de 22 notes differentes. Secondement, qu'il eſt permis de repeter vne meſme note tant de fois que l'on voudra, par exemple, 2, 3, 4, &c. iuſques à 22 fois, ou plus. En troiſieſme lieu, qu'il faut determiner les interualles ou degrez dont on veut vſer. En quatrieſme lieu, qu'il faut marquer les notes differentes auec les lettres, ou auec d'autres characteres.

Or ie prendray ſeulement les 22 notes differentes qui ſe rencontrent dans le ſyſteme de Guy Aretin, qui commence en *G vt*, & finit en *D la ſol*, en diuiſant les trois *b fa* ♮ *mi* en leurs deux notes, autrement il n'y auroit que 19 characteres. Et afin que la table precedente ſerue aux lettres & aux dictions qui ſe peuuent faire de 22 lettres, ie les mettray vis à vis des lettres qui ſeruent aux 22 notes de Muſique, afin que l'on connoiſſe à quelle diction reſpond chaque chant, ou quel diſcours eſt expliqué par toutes ſortes de chants, & que tel nombre que l'on voudra eſtant donné, l'on ſçache le chant & la diction qui luy reſpond. Car comme il ne peut y auoir nul chant dans les 22 notes qui ne ſoit contenu dans la table des nombres, il n'y a ſemblablement nulle diction qui n'y ſoit compriſe, ſoit Latine, Françoiſe, Greque, Hebraïque, ou telle autre qui ſe puiſſe imaginer, pourueu qu'elle ſe puiſſe eſcrire auec nos 22 lettres, ou auec telles autres 22 lettres que l'on voudra. Ce qu'il faut auſſi remarquer pour les notes, & pour les interualles, dautant que ſi l'on veut vſer des degrez Chromatiques ou Enharmoniques, ou d'autres degrez nouueaux, l'on trouuera touſiours le nombre de tous les chants qui ſe peuuent faire dans l'eſtenduë de 22 notes, qui font 21 degrez, ou interualles. Mais ie ſuppoſe que toutes les notes ayent vn temps égal, c'eſt à dire qu'elles ſoient chantees ou eſcrites d'vne meſme ſorte de notes, c'eſt à dire, que ſi l'vne eſt

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'vne eſt ſemibreue, minime, noire, ou crochuë, que toutes les autres ſoient de meſme valeur; car quant à la difference des temps, i'en parleray apres.

Il faut encore remarquer que i'ay diuiſé les trois *b fa*, ♮ *mi* chacun en leurs deux notes, afin que l'on puiſſe chanter par ♮ *quarre* & par *b mol*; De là vient que l'eſtenduë de ces chants ne paſſe point la Dix-neufieſme, qui ſuffit pour toutes ſortes de voix, autrement l'on auroit trois Octaues entieres: quoy que l'on puiſſe augmenter la table iuſques à 4, 5, 6, ou tant d'Octaues que l'on voudra.

Table de tous les Chants & de toutes les dictions qui ſe peuuent faire de 22 notes, ou de 22 lettres.

I	II	III	IV	V
1	A	G VT	Nombre	1
2	B	A RE	Dizaine	22
3	C	B FA	Centaine	484
4	D	♮ MI	Mille	10648
5	E	C SOL, VT, FA	Diz.de mille	234276
6	F	D LA, RE, SOL,	Cent.de mil.	5153632
7	G	E MI, LA	Milion	113379904
8	H	F VT, FA	Diz.de mil.	2494357888
9	I	G RE, SOL, VT	Cent.demili.	54875873536
10	L	A MI, LA, RE	Bilion	1207269217792
11	M	B FA	Diz.de ♮ mili.	26559922791424
12	N	♮ MI	Cent.	584318301411328
13	O	C SOL, VT, FA	Trilion	12855002631049216
14	P	D LA, RE, SOL,	Diz.	282810057883082752
15	Q	E MI, LA,	Cent.	6221821273427820544
16	R	F VT, FA	Quatrilion	136880068015412051968
17	S	G RE, SOL, VT	Diz.	3011361496339065143296
18	T	A MI, LA, RE,	Cent.	662499529194594331525l2
19	V	B FA	Cinquilion	14574989642281075293552 64
20	X	♮ MI	Diz.	320649772130183656458158 08
21	Y	C SOL, FA	Cent.	7054294986864140442079477 76
22	Z	D LA, SOL	Sextilion	155194489711088897257485 1072

Pour entendre cette table, il faut remarquer que les notes de la Muſique pourroient eſtre changees aux nombres 1, 2, 3, &c. ou aux lettres de noſtre Alphabet, A, B, C, &c. ſans qu'il fuſt neceſſaire de mettre les dictions ordinaires de la *Gamme*, ou de l'eſchele de Muſique: quoy que ie les aye mis dans la troiſieſme Colomne. Or il y a touſiours meſme raiſon des deux nombres de la 5 colomne qui ſe ſuiuent immediatement, que d'vn à 22, de ſorte que la premiere raiſon monſtre toutes les autres, car tous ces nombres ſuiuent la progreſſion des dignitez de l'Algebre, & conſequemment la raiſon des deux nombres ſuiuans eſt touſiours doublee de la raiſon des deux precedens. De là vient qu'il faut paſſer par les 22 notes ou par les 22 lettres auant que de venir aux chants & aux dictions de deux notes, ou de deux lettres, & conſequemment qu'il faut paſſer par 22 dizaines, dont chacune ait deux notes auant que de paruenir à la premiere diction, ou au premier chant de trois lettres, qui tient le lieu de centaine, & qui exprime ſon nombre 484 fois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D'où il s'enſuit qu'il faut vingt-deux centaines pour faire le mille, qui vaut 10648, & vingt-deux milles pour la dizaine de mille, qui vaut 234256, & ainſi des autres. Cecy eſtant poſé, l'on trouuera aiſément le rang & l'ordre que tient chaque chant parmy tous les chants qui ſe peuuent faire de vingt-deux notes. Or les exemples qui ſuiuent font mieux comprendre cette table que le diſcours, dont le premier fait voir par quel nombre ce chãt de 4 notes *Vt, fa, re, mi,* eſt repreſenté. Mais pour le trouuer il faut determiner le lieu de la table où ces quatre notes doiuent eſtre priſes, car on les peut trouuer en cinq endroits. Or ie ſuppoſe maintenant que l'on les prenne dans la premiere Quarte, qui commence à *G vt,* afin qu'ils reſpondent à Il faut commencer par la derniere note du chant, à ſçauoir par *Mi,* qui eſt la 4 du ſyſteme, & qui conſequemment ne vaut que ſon nombre; ce qui arriue à toutes les dernieres notes des autres chants, ou aux dernieres lettres des dictions, qui ne vallent iamais que le nombre qui marque leur rang dans le ſyſteme.

GVT
BFA
ARE
CMI

Mais parce que l'on commence ce dechifrement à rebours de droit à gauche, nous appellerons la derniere note du chant la premiere, la penultieſme la ſeconde, &c. iuſques à la derniere à main gauche, qui eſt la premiere à main droite. *Mi* vaut donc 4. *Re* eſt la ſeconde note du chant, & eſt auſſi la ſeconde du ſyſteme, c'eſt pourquoy il faut multiplier la dizaine, à ſçauoir 22 par 2, dont le quotient ſera 44. *Fa* eſt la 3 note du chant, & la 5 du ſyſteme; & par conſequent il faut multiplier le 3 nombre de la table, c'eſt à dire la centaine par 5 pour auoir 2420. Finalement *Vt* eſt la 4 note du chant, quoy que la premiere du ſyſteme, c'eſt pourquoy il faut ſimplement eſcrire le 4 nombre de la table, à ſçauoir 10648, & ces 4 nombres ajoûtez donneront 13116, qui monſtre le quantieſme eſt ce chant entre tous ceux qui ſe peuuent faire de 22 notes. Et ſi l'on eſcriuoit vne diction au lieu d'vn chant, l'on trouueroit Aebd, auec laquelle l'on peut eſcrire le meſme Air; de ſorte que les dictions peuuent ſignifier les chants qui ſont propres pour ſignifier les dictions: & conſequemment l'on peut eſcrire toutes ſortes de lettres & de liures auec les notes de la Muſique & toutes ſortes de Motets, & autres pieces de Muſique auec les dictions & auec le diſcours.

Il eſt aiſé de donner tels autres exemples que l'on voudra, pourueu qu'ils n'ayent que vingt-deux notes, car s'ils en ont vn plus grand nombre, il faut augmenter la table precedente. Ie donne encore vn autre exemple d'vn chant de 14 notes, dont il y en a ſeulement 7 differentes, & les ſept autres ſemblables, dont l'vne ſe repete 4 fois, l'autre 3 fois, & deux autres chacune deux fois; & conſequemment ce chant peut eſtre varié en 151351200 façons, ſi l'on garde touſiours le meſme nombre de notes ſuiuant ce qui a eſté dit dans la troiſieſme propoſition. Mais il faut voir le quantieſme il eſt entre tous les chants qui ſont en 22 notes. Et parce qu'il y a deux *G re ſol vt* dans le ſyſteme, à ſçauoir celuy du 9, & du 17 lieu, & que ce chant commence par *G re ſol vt,* ie prends le 17, à raiſon que ce chant appartient au Deſſus. Ie mets donc 13 pour la premiere note qui eſt à main gauche, c'eſt à dire pour l'*Vt* de *C ſol vt fa,* parce que cette note vaut ſeulement le nombre qu'elle a vis à vis de la table, Le *Re* eſt la deuxieſme note du chant, & la 14 du ſyſteme; c'eſt pourquoy il faut multiplier 22 par 14 pour auoir 308. Le *Mi* eſt la troiſieſme note

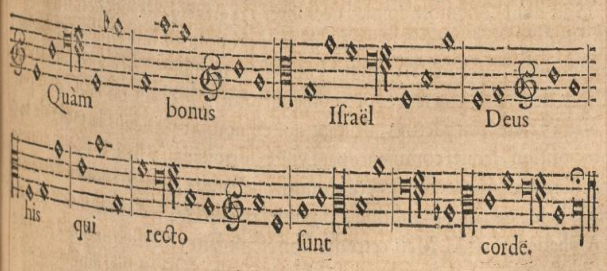
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

note, & la 15 du ſyſteme, & donne 7260. *Fa* qui eſt la quatrieſme donne 170368. Le ſecond *Mi* qui eſt la cinquieſme note donne 3513840. La ſixieſme, à ſçauoir le *Mi* du dernier ♮ *mi*, eſt la vingtieſme dans la table: c'eſt pourquoy il faut multiplier le ſixieſme nombre par vingt, d'où il viendra 103072640. La ſeptieſme note, qui eſt le *La*, donne 2040888272. La 8 & 9 tiennent le 17 rang dans le ſyſteme; or le huictieſme nombre de la table multiplié par 17 donne 4240484096, & le neufieſme multiplié par le meſme 17 donne 93288985012. Le *Mi* eſt la 10 note du chant, & la 15 du ſyſteme, c'eſt pourquoy elle vaut 1810903826688o. L'onzieſme donne 37183891907 9936. La douzieſme vaut 876477421169928. La 13 vaut 20568004209678 7456. Finalement la 14, qui eſt la premiere du chant, & la 17 du ſyſteme, vaut 480777098401240678 4; qui vient du 13 nombre de la table multiplié par 17.

Or la ſomme qui vient de l'addition de tous ces nombres, à ſçauoir 502260-6726029247885, monſtre le lieu que tient le chant, ou le quantieſme il eſt entre tous les chants de 14 notes qui ſe peuuent faire de 22 notes. Et ſi c'eſtoit vne diction au lieu d'vn chant, l'on en auroit vne qui ne ſe peut prononcer, à ſçauoir srqpqsstx̄qrqpo, qui tient le meſme rang entre toutes les dictions poſſibles, que le chant precedent entre tous les chants. Par où l'on void que les lieux où ſe rencontrent les bons chants ne ſont pas propres pour les dictions qui ſe peuuent prononcer, à raiſon que les voyelles neceſſaires pour la prononciation ne s'y rencontrent pas. Il arriue ſemblablement que les lieux de la table où ſe rencontrent les dictions faciles à prononcer, & qui ſont en vſage, ne ſont pas propres pour les beaux chants, comme l'on void dans l'exemple qui ſuit, dans lequel le premier verſet du Pſalme 72 eſt eſcrit auec les nombres & les notes, car les neuf nombres ſeparez ſignifient les lieux que tiennent les neuf dictions de ce verſet dans la table de toutes les dictions poſſibles.

18949, 613179, 50536012, 45447, 4087, 7687, 3803197, 190494, 849029.
Quam bonus Iſraël Deus his qui recto ſunt corde.

Mais le chant qui reſpond à ces nombres, & à chaque lettre de ce verſet, eſt mal-aiſé à chanter, à raiſon des grands interualles qu'il faut faire, comme l'on void en ces dix lignes qui comprennent ce chant de 39 notes, dont chacune repreſente chaque lettre du verſet precedent, qui peut eſtre eſcrit par ces notes. Et conſequemment l'on peut eſcrire toutes ſortes de lettres ſecrettes par le moyen des notes, dont on peut faire deux, ou pluſieurs parties, ſelon l'eſtenduë du diſcours que l'on eſcrit; de ſorte que tous les liures poſſibles peuuent eſtre eſcrits par les notes d'vne Dix-neufieſme, ſoit par *b mol*, ou par ♮ *quarre*.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or comme l'on peut escrire des lettres & des discours auec les notes de Musique, l'on peut semblablement escrire des Airs & des pieces de Musique auec des lettres & des discours; de sorte que celuy qui reçoit vne lettre de son amy pourra chanter en lisant. Et l'on pourroit tellement accommoder la lettre auec la note, qu'vne mesme lettre seruiroit de note & de sujet. Par exemple, si le chant precedent estoit bon, comme il peut arriuer à d'autres paroles, il seruiroit pour prononcer les dictions, car chaque note signifieroit chaque lettre. Mais il faudroit mettre vn autre ordre entre les lettres de nostre Alphabet, & faire tellement rencontrer toutes les voyelles proches les vnes des autres, que l'on eust la liberté de faire plusieurs dictions dans l'estenduë de huit, ou de douze lettres, afin que l'on peust faire toutes sortes de chants dans l'estenduë de l'Octaue, ou de la Douziesme.

Apres auoir donné la maniere d'escrire toutes sortes de chants par le moyen des nombres & des lettres, il faut expliquer la maniere de connoistre le chant, & de le dechifrer lors que le nombre est donné; car ce que i'ay dit dans cette proposition sert seulement pour escrire les chants ou les dictions par les nombres, mais il ne donne pas le moyen de lire les chants, ou l'escriture que l'on signifie par les nombres: de sorte que l'on peut escrire tout ce que l'on voudra, sans que pour cela l'on puisse lire; & consequemment il n'est pas neceſſaire que les Secretaires puissent lire ce qu'ils escriuent.

PROPOSITION XIV.

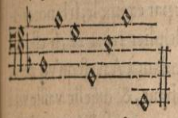
Comme il faut lire toutes sortes de lettres & de dictions en quelque langue que ce soit, lors qu'elles sont escrites par nombres, ou par quelqu'autres characteres qui seruent de nombres; & comme l'on peut chanter toutes sortes d'Airs & de notes signifiees par toutes sortes de nombres donnez.

Il est aisé de lire toutes sortes de chants & de lettres escrites en chifre, car il faut seulement trouuer quelle diction ou quel chant est dans vn lieu donné de la combination generale; ce que l'on trouuera note à note, ou lettre à lettre en cette façon. Il faut diuiser le nombre dudit lieu donné par le nombre des combinations prochainemẽt moindre, puis il faut mettre le reste à part, & le diuiser par le nombre des combinations qui precede le premier diuiseur iusques à ce qu'on diuise par 22, car le quotient & le reste de la derniere diuision monstrent la quantiesme note du systeme, ou la quantiesme lettre de l'Alphabet il faut prendre: ce que les exemples feront mieux comprendre que de plus longs discours.

Soit donc le nombre donné à dechiffrer 1349183819. Il faut chercher dans la Table de la combination generale de la 13 proposition le premier nombre qui est moindre, à sçauoir 113379904, qui est le nombre des chants, ou des dictions de 6 notes, ou lettres, & consequemment le chant ou la diction proposee à 7 notes, ou 7 lettres, dautant que ce nombre pris dans la table de la 13 proposition, lequel commence par l'vnité, se trouue au 7 lieu. Ie diuise donc le nombre donné par cestuy-cy, & le quotient estant 11, ie prens l'onziesme note du systeme de la 13 proposition, à sçauoir le *fa* du *b fa*, ou l'onziesme lettre de l'Alphabet qui est M. Mais cette diuision estant faite, il reste 102004875, que ie diuise encore par le nombre de la table, qui precede le premier diuiseur, c'est à dire par 5153632, le quotient est 19, c'est à dire le troisiesme *b fa*, qui fait l'Octaue auec

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ue auec le precedent, & en l'Alphabet la lettre V. Il reste 4085867, que ie diuise par 234256, le quotient est 17, qui donne l'*Vt* du dernier *G re sol vt*, & la lettre S. Mais il reste 103515 que ie diuise par 10648, le quotient est 9, qui monstre l'*Vt* du second *G re sol vt* qui fait l'Octaue auec le precedent, & consequemment la lettre I. Il est resté 7683, qu'il faut diuiser par 484 pour auoir le quotient 15, qui monstre le *La* du deuxiesme *E mi la*, & la lettre Q. Il est encore resté 423, qu'il faut diuiser par 22, le quotient est 19, qui monstre le *Fa* du troisiesme *B fa*, & la lettre V. Finalement il est resté 5, qui monstre la 5 note, à sçauoir l'*Vt* du premier *C sol vt fa*, & la lettre E; de sorte que le chant qui auoit esté proposé est celuy qui est icy noté, & la diction est *Musique*.



Ie veux encore donner vn exemple pour dechifrer les neuf dictions qui suiuent, & qui peuuent aussi bien signifier des chants que des dictions: 348296965, 23781617, 7662611473, 2959121, 107399, 58031, 210, 12829794275, 9367645904. Il faut donc premierement trouuer dans la table des combinations quel nombre peut diuiser 348296965, & l'on aura 113379904 pour diuiseur, & le quotient donnera 3; le reste est 8157253, qu'il faut diuiser par 5153632, & le quotient est 1, & le reste 3003621, que ie diuise par 234256, le quotient est 12, reste 192549, que ie diuise par 10648, le quotient est 18, reste 885, que ie diuise par 484, le quotient est 1, reste 401, que ie diuise par 22, & reste 5, d'où il s'ensuit que cette premiere diction sera *Cantate*, & les autres nombres estant diuisez de la mesme sorte on trouuera ce verset entier, *Cantate Domino canticum nouum, laus eius in Ecclesia Sanctorum*, lequel on mettra si l'on veut en Musique auec les notes qui respondent aux lettres de la table de la 13 proposition.

Or puis que nous auons donné la maniere de trouuer le lieu d'vn chant ou d'vne diction dans le nombre de tous les chants, ou de toutes les dictions possibles qui se peuuent faire de 22 notes ou lettres, il faut maintenant trouuer le lieu d'vn chant ou d'vne diction dans le nombre de celles qui ont mesme nombre de notes ou de lettres; & puis le lieu estant donné, il faut trouuer quelle diction occupe ce lieu dans ledit nombre, pourueu que le nombre des notes ou des lettres dont est composé le chant soit specifié.

Quant à la table de la 12 proposition, elle monstre combien tel nombre de notes ou de lettres que l'on voudra prendre en 22 notes ou lettres peut faire de chants: par exemple, il y en peut auoir 484 de deux notes, & 10648 de trois, &c.

Ie laisse mille subtilitez que l'on peut tirer de ces 2 tables, afin que ceux qui les trouueront en reçoiuent plus de contentement que si ie les escriuois icy: quoy que les 2 propositions qui suiuent en contiennent deux des principales.

PROPOSITION XV.

Trouuer le lieu & le rang que tient vn chant donné de tant de notes que l'on voudra parmy ceux qui peuuent estre faits d'vn nombre égal de notes prises en 22.

Apres auoir donné la maniere de trouuer le lieu d'vn chant, ou d'vne diction

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans le nombre de tous les chants possibles, i'en ajoûte vne autre qui sert pour trouuer le lieu dans le nombre des chants qui ont mesme quantité de notes, & puis ie monstreray comme il faut trouuer le chant quand le lieu est donné.

Or la table de la combination des notes enseigne combien vne certaine quantité de notes prises en 22 peut faire de chants, dont ceux que l'on compose de deux notes sont 484, comme ceux de trois notes sont 10648, &c. Mais pour trouuer le lieu que chaque chant tient dans ledit nombre il faut que la premiere note à main droite exprime vne fois le rang qu'elle tient dans l'échele Harmonique, & que celle qui est au 2 lieu l'exprime 22 fois, &c. Par exemple, si la premiere note respond à N, elle vaut 12 : secondement si elle se trouue au 2, 3, ou 4 rang, &c. elle vaut vn moins que le rang qu'elle tient : par exemple, si la note respondant à N tient le 2 rang à main droite, il faut multiplier 11 par 22, si elle est au 3, par 484, &c. de sorte que la premiere note respondant à A n'est qu'vn zero, quoy qu'elle se puisse mettre au commencement du chant, & qu'elle vaille vn à la fin. Nous mettrons donc la 2 note d'*A re* pour la premiere, *B fa* pour la seconde, &c. & *D la sol* sera la 21, excepté qu'à la fin du chant chacune vaut toujours son nombre.

Mais afin que nous n'ayons pas besoin de notes pour les exemples, ie me sers des lettres de l'Alphabet qui sont vis à vis. Ie suppose donc premierement que l'on vüeille sçauoir le lieu de la diction *Eliud* qui a cinq lettres, dont il se peut faire 5153632 dictions, pourueu qu'on les prenne dans les 22 lettres de l'Alphabet. Or la premiere lettre est D, qui est la 4 dans l'Alphabet ; la 2 est V, qui est la 19, mais elle ne vaut icy que 18, laquelle ié multiplie par 22, le produit est 396 ; la 3 lettre est I, qui est la 9, & ne vaut que 8, lequel multipliant 484 fait 3872 : L est la 10, & ne vaut que 9, lequel multipliant 10608 donne 95832 ; & puis ie multiplie 234256 par E qui vaut 4, le produit est 937024 ; de sorte que tous ces nombres estans assemblez monstrent que le chant de 5 notes respondant à *Eliud* est le 1037128 entre ceux des 5 notes.

Secondement cette maniere peut seruir à escrire des lettres difficiles à dechifrer, par exemple si l'on vouloit escrire ce verset, *Si occidis Deus peccatores, viri sanguinum declinate à me*, l'on trouuera qu'apres l'operation semblable à la precedente l'on aura les neuf nombres qui suiuent pour les 9 dictions du verset : 361, 1371421453, 34293, 1591922291851 7, 195875, 879296384835, 1748801862 11, 225, que l'on peut aisément appliquer aux notes du chant qui respond à ces paroles.

PROPOSITION XVI.

Vn nombre estant donné trouuer quel chant ou quelle diction tient le rang dudit nombre parmy les chants ou les dictions qui ont vne mesme quantité de notes ou de lettres.

L'on trouue quel chant tient le rang d'vn nombre donné entre ceux qui ont mesme quantité de notes, si l'on remarque premierement qu'il doit touſiours rester quelque nombre à la fin des operations, afin que le quotient ne soit iamais plus grand que 21, car il faut ajoûter à chaque quotient, excepté qu'apres la derniere diuision il pourra rester 22, parce qu'il ne faut rien ajoûter à ce reste. Or il faut touſiours diuiſer le nombre donné par celuy de la table generale qui se

trouue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trouue prochainement moindre ; & si l'vn des nombres de cette table se rencontre, l'on aura le dernier chant de cette sorte ; par exemple, si l'on trouue 10648, qui est le nombre des chants de trois notes, l'on aura trois fois le *Sol* de *D la sol* ; or on trouue ce chant en diuisant 10648 par 484, dont le quotient est 22, & parce qu'il ne reste rien, l'on met 21, qui vaut vn *Sol*, ou la lettre Z : le reste 484 estant diuisé par 22, le quotient est encore 22, de sorte qu'il faut prendre 21 qui vaudra 22 à raison de l'vnité qu'il faut ajoûter, & l'on a encore vn *Sol*, ou vn Z, & reste 22.

Si le nombre donné se diuisoit exactement sans aucun reste par le nombre pris dans la table, il faudroit mettre la note signifiee par le quotient sans y rien ajoûter, & autant de *D sol* apres qu'il en est requis pour acheuer le nombre des notes dont le chant deuroit estre composé : par exemple 8712 se diuise exactement par 484, dont le quotient est 18, qui respond à l'*A mi la re*, apres lequel il faudroit mettre deux *D la sol*. Mais il faut icy remarquer deux choses, dont la premiere est que si l'on ne peut diuiser par tous les nombres de la table moindres que le premier diuiseur, & qu'ils se trouuent plus grands que le nombre à diuiser, il les faut passer en mettant *G vt* autant de fois que l'on aura passé, comme l'on fait lors qu'en la diuision le diuiseur est plus grand que le nombre à diuiser.

Or les exemples qui suiuent pour les dictions feront mieux comprendre tout cecy qu'vn plus long discours. Soit donc le nombre proposé 5157999, lequel diuisé par 5153632 donne le *B*, ou l'*A re*, c'est à dire 1 pour le quotient, que l'on ne peut diuiser par les 2 diuiseurs suiuans 234256, & 10648, c'est pourquoy ie mets deux A, & puis ie le diuise par 484, le quotient est 9, qui donne L, & reste 11 qui ne peut estre diuisé par 22, ie mets donc A & M pour les 11 qui restent, de sorte que la diction est *Baalam*, & pour faire *Balaam* il faudroit 5249475.

La seconde chose qu'il faut remarquer est qu'en escriuant en cette maniere de chifre, s'il se rencontre des dictions qui commencent par vn ou plusieurs A, il faut obseruer de combien de lettres la diction est composee en mettant vn point apres le nombre, & puis vn chifre qui monstre la quantité des lettres, par exemple, en ce nombre 7536. 5. le 5 qui est apres la diction monstre qu'elle est composee de 5 lettres, c'est pourquoy l'on deuroit diuiser ledit nombre par 234256, puis qu'il est le 5 en la progression Geometrique de 22 qui commence à l'vnité, & puis par 10648, mais parce que l'on ne peut, ie mets 2 A, & puis ie le diuise par 484, le quotient est 15, i'ajoûte vn pour auoir 16, c'est à dire R, il reste 276, lequel diuisé par 22 donne 12 qui respond à O ; & parce qu'il reste 12, la lettre N acheue la diction *Aaron*.

L'on trouuera par cette methode que les nombres suiuans representent les paroles de dessous :

18. 2. 142709. 1056105 160793. 5. 76453537 104473. 5. 3177671. 6.
At pius Eneas arces quibus altus Apollo.

car les nombres qui ont vn point & vn chifre apres eux signifient les dictions qui commencent par A, & le chifre qui suit le point monstre combien la diction a de lettres.

Il y a encore vne autre methode de dechifrer ces nombres, à sçauoir en leur ajoûtant la difference du rang qu'ils tiennent dans le nombre total de dictions, & de celuy qu'elle tient dans le nombre des dictions d'vne égale quantité de lettres ; or cette difference est l'addition des nombres des dictions composees de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moins de lettres que de celles dont il eſt queſtion: par exẽple, ce nombre 7272. 24 lettres, i'ajoûte le nombre des dictions de 3, de 2, & d'vne lettre, à ſçauoir 10648, 484, & 22, dont la ſomme fait 11154, laquelle ajoûtee à 7272 fait en tout 18426: lequel eſtant diuiſé par 10648 l'on a 1 pour le quotient; reſte 7778, que ie diuiſe par 484, le quotient eſt 16, reſte 34, que ie diuiſe par 22, & reſte 12; c'eſt pourquoy ie prends la 1 & la 16, & puis la 1 & la 12 lettre, qui donnent la diction ~~Aaron~~. Aran

Si le nombre eſtoit 979, le diuiſeur trouué 484 me fait connoiſtre que ce nombre a 3 lettres, puis que 484 eſt vis à vis de 3 dans la table: il faut donc ajoûter au nombre donné le nombre des dictions d'vne & de 2 lettres, qui ſont 22, & 484, ou 506, leſquels ajoûtez à 979 font 1485, qu'il faut diuiſer par 484, le quotient eſt 3, reſte 33, que ie diuiſe par 22, le quotient eſt 1, & reſte 11, & conſequemment cette diction eſt *Cam*. Or apres auoir expliqué ces propoſitions, ie veux ajoûter quelques Corollaires qui ſeruiront pour accomplir la propoſition 11 & 12, parce que ie ne les ay mis en leur propre lieu.

COROLLAIRE I.

Puis que la progreſſion Geometrique qui croiſt en raiſon double eſt treſvtile pour ſoudre pluſieurs queſtions que l'on propoſe, ie veux l'acheuer depuis ſon 22 terme que i'ay mis dans l'onzieſme propoſition, iuſques à ſon 64 terme.

Table de la progreſſion Geometrique double depuis 23 iuſques à 64.

Ce nombre 2. eſt bien depuis 1 iuſques à 22. & dauãt pag. 133 & 134.

23	4194304	44	87960930222O8
24	8388608	45	17592186044416
25	16777216	46	35184372088832
26	33554432	47	70368744177664
27	67108864	48	140737488355328
28	134217728	49	281474976710656
29	268435456	50	562949953421312
30	536870912	51	1125899906842624
31	1073741824	52	2251799813685248
32	2147483648	53	4503599627370496
33	4294967296	54	9007199254740992
34	8589934592	55	18014398509481984
35	17179869184	56	36028797018963968
36	34359738368	57	72057594307927936
37	68719476736	58	144115188075855872
38	137438953472	59	288230376151711744
39	274877906944	60	576460752303423488
40	549755813888	61	1152921504606846976
41	1099511627776	62	2305843009213693952
42	2199023255552	63	4611680184927387904
43	4398046511104	64	9223372036854775808

Or l'on trouue la ſomme de tous ces termes en prenant celuy qui ſuit, lequel eſt double du 64, en oſtant l'vnité. Mais quand la progreſſion ſuit vne autre raiſon,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

raiſon, par exemple la triple, 1, 3, 9, 27, 81, &c. il faut oſter l'vnité, & puis diuiſer le reſte par la difference de la progreſſion precedente moindre de l'vnité, à ſçauoir par deux, le quotient 121 donnera les 5 termes, & 121 eſtant donné pour le contenu des 5 termes, ſi on le double, & que l'on ajoûte 1 au produit, l'on aura 243 pour le 6 terme. Semblablement ſi la progreſſion eſt en raiſon quadruple 1, 4, 16, 64, &c. Apres auoir pris le 5 terme qui ſuit immediatement à ſçauoir 256, d'où l'on oſte l'vnité, il faut le diuiſer par la progreſſion precedente, à ſçauoir par 3, pour auoir le quotient 85 pour la ſomme des 4 termes precedens: & ſi à 85 donné & multiplié par 3 l'on ajoûte l'vnité, l'on aura 256 pour le 5 terme. Il faut dire la meſme choſe de la progreſſion de 22, & de toutes les autres poſſibles.

Mais ſi l'on ne veut pas prendre la peine de chercher le terme qui ſuit le plus grand des donnez, il faut faire la meſme operation au dernier terme des donnez, & la diuiſer par vn nombre moindre de l'vnité que celuy de la progreſſion, & puis il faut ajoûter au quotient le dernier terme qui a eſté diuiſé. Par exemple, ſi l'on aſſemble les 9 premiers termes de la progreſſion de 22, l'on oſte l'vnité du 9, qui eſt 5487587353 6, lequel on diuiſe par 21, le quotient eſt 261313683 5, auquel l'on ajoûte le 9 terme pour auoir 5748901037 1.

COROLLAIRE II.

Si l'on vouloit trouuer combien l'on peut faire de chants ou de dictions de 12 notes, ou de 12 lettres priſes en 36 notes ou lettres, ou combien le jeu de Piquet peut venir de fois differemment iuſques à ce que le meſme jeu reuienne, il faudroit conſtruire la table qui ſuit, dont le dernier nombre donne le nombre des chants, des dictions, & des jeux differens de 12 chartes priſes en 36: Or i'ay donné la maniere de la conſtruire dans la 12 propoſition du liure Latin des chants.

Table des varietez d'vn chant de 12 notes priſes en 36.

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	6	10	15	21	28	36	45	55	66	78	91
4	10	20	35	56	84	120	165	220	286	364	455
5	15	35	70	126	210	330	495	715	1001	1365	1820
6	21	56	126	252	462	792	1287	2002	3003	4368	6188
7	28	84	210	462	924	1716	3003	5005	8008	12376	18564
8	36	120	330	792	1716	3432	6435	11440	19448	31824	50388
9	45	165	495	1287	3003	6435	12870	24310	43758	75582	125970
10	55	220	715	2002	5005	11440	24310	48620	92378	167960	293930
11	66	286	1001	3003	8008	19448	43758	92378	184756	352716	646646
12	78	364	1365	4368	12376	31824	75582	167960	352716	705432	1352078
13	91	455	1820	6188	18564	50388	125970	293930	646646	1352078	2704156
14	105	560	2380	8568	27132	77520	203490	497420	1144066	2496144	5200300
15	120	680	3060	11628	38760	116280	319770	817190	1961256	4457400	9657700
16	136	816	3876	15504	54264	170544	490314	1307504	3268760	7726160	17383860
17	153	969	4845	20349	74613	245157	735471	2042975	5311735	13057895	30421755
18	171	1140	5985	26334	100947	346104	1081575	3124550	8436285	21474180	51895935
19	190	1330	7315	33649	134596	480700	1562275	4686825	13123110	34597290	86493225
20	210	1540	8855	42504	177100	657800	2220075	6906900	20030010	54627300	141120525
21	231	1771	10626	53130	230130	888030	3108105	10015005	30045015	84672315	225792840
22	253	2024	12650	65780	296010	1184640	4292145	14307150	44352165	129024480	354817320
23	276	2300	14950	80730	376740	1560780	5852925	20160075	64512240	193536720	548354040
24	300	2600	17550	98280	475020	2035800	7888725	28048800	92561040	286097760	834451800
25	325	2925	20475	118755	593775	2629575	10518300	38567100	131128140	417225900	1251677700

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais celle qui ſuit eſt plus vtile & plus aiſee, dautant qu'il ne faut faire qu'onze multiplications, en multipliant premierement 36 par 35, & puis le produit par 34; & ainſi conſequemment iuſques à ce que l'on ait 12 rangs de nombres, dont le premier eſt 36, le ſecond ~~1260~~ 630, &c. & le douzieſme 125677700 donne le nombre des chants differens qui n'ont plus la varieté de l'ordre, parce que la combination ordinaire que l'on void dans la 3 colomne eſt oſtee des nombres de la 4; de ſorte que ceux de la ſeconde colomne monſtrent les varietez ſans l'ordre: par exemple, ſi l'on prenoit 3 notes en 36, elles feroient 7140 dictions, & ſi l'on gardoit l'ordre elles en feroient 42840.

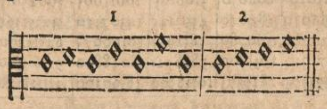
Table des Chants de 12 notes, ou des jeux differens du Piquet pris en 36 notes ou chartes.

I	II	III	IV	V
1	36	1	36	35
2	630	2	1260	34
3	7140	6	42840	33
4	58905	24	1413720	32
5	376992	120	45239040	31
6	1947792	720	1402410240	30
7	8347680	5040	42072307200	29
8	30260340	40320	1220096908800	28
9	94143280	362880	34162713446400	27
10	254186856	3991680	9223932630528oo	26
11	600805296	4799001600	23982224839372800	25
12	1251677700	~~6227020800~~	59955562098432oooo	24

PROPOSITION XVII.

Determiner le nombre des Chants qui ſe peuuent faire de tel nombre de notes que l'on veut, lors que l'on les prend dans vn plus grand nombre de notes (par exemple lors que l'on prend 8 notes telles que l'on veut dans les 22 notes des 3 Octaues,) & qu'il eſt permis de repeter dans leſdits chants les meſmes notes 2, 3, ou pluſieurs fois.

Il eſt aiſé de ſçauoir combien l'on peut faire de chants de tel nombre de notes que l'on voudra, lors que l'on ſe dõne la liberté de les repeter pluſieurs fois, & que l'on les prend dans vn plus grand nombre, ſans qu'il ſoit permis d'vſer des variations de l'ordre: & pour ce ſujet il faut premierement voir combiẽ il y a de notes dans le chant, ſans auoir égard aux notes ſemblables qui ne ſont contees que pour vne: par exemple, lors qu'en ce 1 chant qui a 7 notes ie repete 4 fois *Vt*, il faut ſeulement prendre ces 4 *Vt* pour vne note, de ſorte qu'il faut ſeulement prendre les 4 notes differentes de ce chant, & voir combien l'on peut faire de chants de 4 notes differentes priſes dans les 22 notes de 3 Octaues, dont l'ordre eſt oſté, & l'on trouuera 7315, lequel eſtant multiplié par 4 donne 29260 chants differents, qui peuuent eſtre faits de ce 1 chant.



Or il

Or il faut remarquer qu'il y aura touſiours autant de varietez dans toutes les autres ſortes de chants qui auront 4 notes differentes; par exemple, dans le ſecond chant *Vt, re, mi, fa*, qui ne repete nulle note, ou dans celuy qui en repetera quelqu'vne, 2, 3, 4, ou 15 fois. Ie veux encore donner vn autre exemple de 10 notes, dont il y en a deux ſemblables, la varieté de 9 pris dans la table qui ſuit monſtrera la multitude des chants: & ſi ce chant de 10 notes en auoit 3 ſemblables, les varietez de 7 donneroient le nombre des chants: s'il auoit 4 ou 5 notes ſemblables, la varieté de 6 ou de 5 donneroient le nombre des chants, comme l'on void à la table qui ſuit.

Table de tous les chants qui ont pluſieurs notes ſemblables.

1	de 22 notes differentes
462	2 notes ſemblables
4620	3 notes ſemblables, &c.
29260	4
131670	5
447678	6
1193808	7
2558160	8
4476780	9
6466460	10
7759752	11
7759752	12

Cette table n'a pas beſoin d'eſtre prolongee iuſques à 22, dautant qu'il y a meſme nombre de chants depuis 12 iuſques à 22, que depuis vn iuſques à 11; car comme l'on ne peut faire qu'vn chant de 22 notes priſes dans 22 lors qu'elles ſont toutes differentes, & qu'il n'eſt pas permis de changer l'ordre, l'on ne peut auſſi faire qu'vn chant lors que l'on les prend toutes ſemblables. Et comme il y a 462 chants lors qu'on prend ſeulement deux notes ſemblables, de meſme il y en a 462 lors que le chant a 21 lettres ſemblables; de ſorte que la ſemblance de deux reſpond à celle de 21, celle de 3 à celle de 20, & celle de 4, 5, 6, 7, 8, 9 & 10, à celle de 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13 & 12.

Mais il faut remarquer que cette table eſt differente de celle que nous auons donnee dans la 4 propoſition, parce qu'il faut multiplier chaque nombre de celle-la, par le nombre des notes ſemblables de chaque chant pour faire celle-cy, comme nous auons fait en multipliant le 4 nombre de ladite table, c'eſt à dire 7315 par 4, à raiſon que le chant auoit 4 notes ſemblables, & ſi vn chant a ſeulement 3 notes ſemblables & 3 notes differentes, il faut multiplier le troiſieſme nombre de ladite table par 3 pour auoir 4620, qui eſt le 3 nombre de cette table; or il faut touſiours ſuiure la meſme methode pour les autres chants.

COROLLAIRE.

Il eſt aiſé de remarquer que ce que nous auons dit des notes & des chants ſe peut entendre des lettres & des dictions de toutes ſortes de langues, & qu'il y a autant de dictions dans 22 lettres, dont 2 ou pluſieurs ſont ſemblables, qu'il y a des chants pris dans 22 notes; ce que l'on peut ſemblablement dire de toutes les autres choſes qui peuuent eſtre priſes dans le nombre de 22, ou dans vn plus petit, ou vn plus grand nombre, car cette propoſition eſt indifferente à toutes ſortes de nombres. Et conſequemment ſi les Organiſtes veulent ſçauoir combien de chants ils peuuent faire ſur le clauier, en prenant tel nombre de notes & de touches qu'ils voudront dans l'eſtenduë de leur clauier, ils feront vne table de 50, ou d'autant de nombres qu'ils auront de touches, ſuiuant la 4 propoſition; &

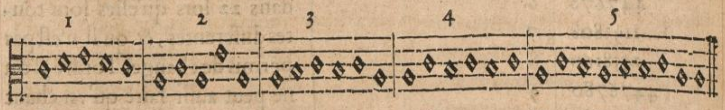
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

s'il y a des notes ſemblables dans leurs chants, ils y ajoûteront la methode de cette propoſition.

PROPOSITION XVIII.

Determiner le nombre des Chants qui peuuent eſtre faits d'vn nombre de notes, quand il y en a de differentes qui ſont ſemblables, comme quand on met deux fois Vt, *& deux fois* Re, *& deux fois* Mi, *ou quatre fois les vnes & les autres, &c.*

Lors que le nombre des notes ſemblables eſt different, comme lors que l'*Vt* y eſt deux fois, & le *Re* deux fois, il faut chercher vn chant dans la table precedente qui ait de la correſpondance auec cettui-cy, & l'on trouuera qu'il ſe rapporte au chant de quatre notes qui a deux notes ſemblables, & deux differentes, ou à celuy qui a cinq notes, dont il y en a trois ſemblables, comme a le ſecond chant, de ſorte que ces deux chants ſe peuuent varier 4620 fois, parce qu'ils ont ſeulement 3 notes differentes.



Or le rapport qu'ont ces deux chants conſiſte en ce qu'il y a dans le premier 2 notes, & 2 & 1, & au ſecond 1 & 1, & 3 notes, de ſorte que comme 2 & 2 ſe reſſemblent, & la 3 qui eſt 1, eſt differente dans le premier chant, 1 & 1 ſont égaux dans le ſecond, & 3 eſt nombre different.

Lors que le chant a 6 notes, & qu'il y en a 2 d'vne ſorte, 2 d'vne autre, & encore 2 d'vne autre, comme au 3 chant, il eſt ſemblable à vn chant de 3 lettres differentes, parce que 2,2,2, ſe reſſemblent comme 1,1,1, c'eſt pourquoy il ne ſe peut faire que 1540 chants ſemblables dans 22 notes. Il faut dire la meſme choſe du chant qui auroit ſes notes en meſme raiſon que ces nombres 2,2,2,2, qui ſe rapporte aux chant de 4 lettres differentes, encore qu'il ait 8 notes; de là vient qu'il n'y en peut auoir que 7315: ce qui doit eſtre entendu de ceux qui ont quatre ternaires, quaternaires, &c. de notes ſemblables.

Il arriue encore la meſme choſe aux chants, dont le nombre des notes ſemblables eſt different: par exemple, au quatrieſme chant des 6 notes, qui a vne note d'vne ſorte, puis 2 d'vne autre, & encore 3 d'vne autre; ou au cinquieſme chant qui a 9 notes, dont il y en a 2 d'vne façon, 3 d'vne autre, & 4 d'vne autre, car le nombre des diuerſitez de ces 2 chants eſt égal à vn chant de 3 notes differentes auſquelles l'ordre eſt remis, comme l'on void à la table de la 14 propoſition: & conſequemment il y a 92 40 chants ſemblables à ces deux dans 22 notes.

Si d'vn chant de 10 notes il y en a 1,2,3 & 4 ſemblables, le nombre des chants ſera 175560, qui eſt égal à celuy de 4 notes differentes auec l'ordre: il y en a autant de ſortes lors qu'il y a 2,3,4 & 5 notes ſemblables, parce qu'il faut ſeulement voir combien il y a de ſortes de notes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XIX.

Determiner le nombre des Chants que l'on peut faire de tel nombre de notes que l'on voudra, en variant les temps, ou les mesures d'vne, ou de plusieurs, ou de toutes les notes.

Il faut premierement supposer que l'on sçache le nombre des chants qui se peuuent faire sans considerer les mesures, soit que le nombre des chants se prenne dans la combination ordinaire, ou dans les autres, ou mesme que l'on ne prenne qu'vn, 2, ou 3 chants: & puis il faut sçauoir de combien de sortes de temps ou de mesures on veut vser; par exemple, si l'on veut vser de 8 temps, il faut multiplier 8 par soy-mesme pour auoir 64, qu'il faut multiplier par 8 qui donnera 512, qu'il faut encore multiplier par 8, afin d'auoir 4096, & multiplier ainsi iusques à 7 fois, d'où il viendra 16777216, qui est le nombre des chants que l'on peut faire d'vn nombre de notes, où il est permis d'vser de 8 temps differens, par exemple de 8 notes, qui sont tousiours arrangees d'vne mesme maniere. Et si l'on prend toutes les varietez que 8 notes peuuent souffrir à raison des differents lieux, & de l'ordre qu'elles peuuent auoir, soit qu'elles demeurent tousiours les mesmes, où que l'on les prenne dans vn plus grand nombre de notes, il faut multiplier le nombre des chants par le nombre des temps.

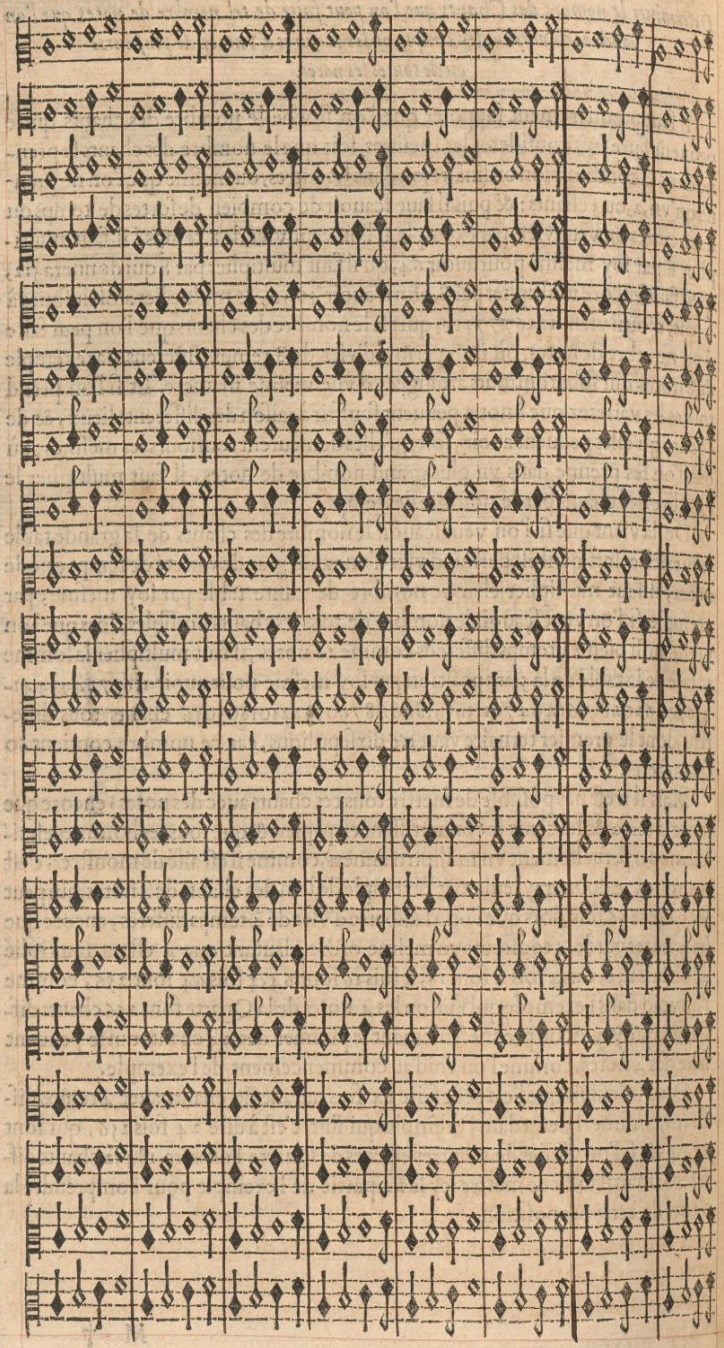
De là vient que si l'on veut sçauoir le nombre des chants de la grande table vniuerselle, lors qu'il est permis d'vser d'vne aussi grande varieté de temps que de notes, il faut multiplier chaque nombre de ladite table par soy-mesme, par exemple si l'on veut sçauoir le nombre de tous les chants possibles, lors que l'on prend aussi bien 22 temps differens comme 22 notes, il faut multiplier la somme totale de la table de la 5 proposition par soy-mesme pour auoir 116572495441-4365496202893614947911393918604879052210180505056 chants tous differens, dont le premier ternaire vaut 116 dixseptilions, car ce nombre contient 60 characteres.

Mais il n'est pas possible de mettre tous ces chants auec des notes, encore que toute la terre & les cieux se conuertissent en papier, & que tous les hommes escriuissent perpetuellement vn million d'annees, comme il est aisé de monstrer; c'est pourquoy ie donneray seulemẽt l'exemple de l'vn des chants de 4 notes, qui peut se chãger 256 fois, lors que l'on a la liberté d'vser de 4 temps differẽs, encore que les 4 notes gardent tousiours vn mesme ordre, dautant que 4 estant multiplié 4 fois fait 256, car 4 fois 4 font 16, 4 fois 16 font 64, 4 fois 64 font 256, comme l'on void dans l'exemple qui suit, ou les 4 notes de la Quarte font 256 chants differens, quoy que l'on prenne seulement le premier des 24 chants qui se peuuent faire des 4 notes, comme l'on void au commencement de l'exemple.

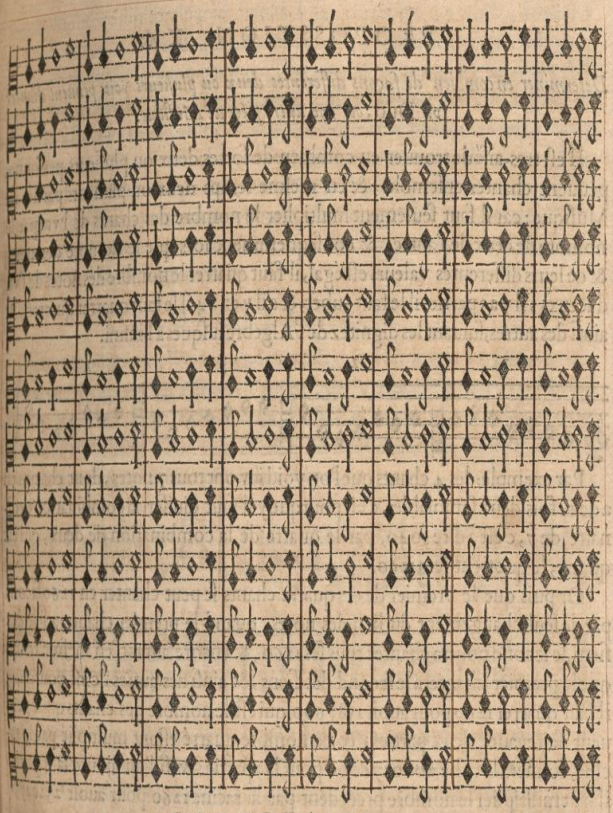
D'où il s'ensuit que l'on peut faire 24 fois autant de chants auec 4 temps differens, comme il y en a dans l'exemple qui suit, c'est à dire 24 fois 256, qui font 6144; & si l'on vse des deux autres especes de Quarte l'on aura 18432 chants differens: mais il suffit de mettre icy la 24 partie de l'exemple pour comprendre la verité de cette proposition.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table des 256 Varietez de quatre temps differens.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



COROLLAIRE.

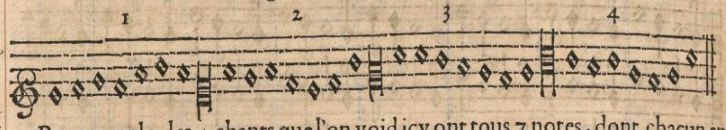
Si l'on vouloit prendre la peine de varier vn chant donné ſelon les diuerſitez qu'il peut ſouffrir dans la mesure ternaire, & dans toutes les autres ſortes de meſures que la Rythmique fournit, il ne ſeroit pas poſſible à tous les hommes d'en venir à bout, comme il eſt ayſé de conclure par les propoſitions precedentes, qui peuuent ſeruir d'vne perpetuelle meditation à ceux qui prennent plaiſir à conſiderer les ouurages de l'Eternel en détail, afin de luy rendre l'honneur, & les loüanges que tout homme luy doit. Or l'on peut appliquer cette eſpece de combination, ou de varietez à chaque diction, ou lettre, qui ſert à quelque idiome, par exemple au Latin, ou au François, en ioignant 4 ſortes d'accents à chaque vocable, ou en le prononçant en 4 tons differens, afin qu'vne meſme diction exprime 256 choſes differentes, & que par ce moyen l'on facilite les langages, que l'on apprendra dautant plus aiſément qu'ils auront vn moindre nombre de dictions. Ce que l'on peut ſemblablement accommoder à toute ſorte d'eſcriture, comme l'on experimente aux characteres de l'Alphabet Arabe, dont vn meſme ſert pour 4 ou 5 lettres differentes, à raiſon de 4 ou 5 ſortes de points, ou d'accents que l'on met deſſus, deſſous, & de tous les coſtez deſdits characteres: ce qui ſe pratique auſſi dans l'Eſcriture Hebraïque, & en pluſieurs autres. Voyons maintenant vne autre ſorte de combination, afin que l'on ne puiſſe rien deſirer ſur ce ſujet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XX.

Determiner en combien de façons differentes deux ou plusieurs voix peuuent chanter vn Duo, *ou vne autre piece de Musique.*

Il est tres-aisé de trouuer en combien de sortes deux ou plusieurs personnes peuuent chanter ensemble, & en mesme temps deux ou plusieurs parties de Musique: car il faut seulement multiplier le nombre des chants de l'vn par le nombre de ceux de l'autre; & consequemment lors que le nombre des notes & de leurs differentes valeurs est égal, il faut quarrer le nombre des notes de l'vn d'iceux; s'il y a 3 parties il le faut cuber, & s'il y en a 4 il le faut quarrer quarrer, & ainsi des autres, suiuant les dignitez de l'Algebre iusques à l'infini.

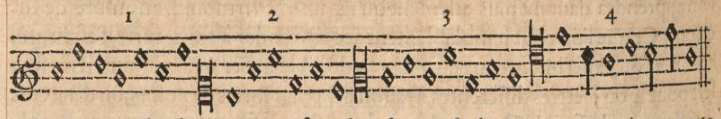


Par exemple, les 4 chants que l'on void icy ont tous 7 notes, dont chacun en a deux fois deux semblables, c'est pourquoy il faut diuiser la combination ordinaire de 7, c'est à dire 5040, par le quarré de la combination de deux, qui est quatre, le quotient sera 1260.

Or puis que le premier de ces quatre chants se peut chanter en 1260 façons par le seul changement du lieu des notes, quand le premier chantera l'vn des siens, le second pourra chanter tous ses 1260, & encore autant en mesme temps que le premier chantera le second des siens, & ainsi des autres; c'est pourquoy il faut quarrer 1260 pour auoir 1587600, qui est le nombre des chants qui se peuuent faire auec deux parties; & ce nombre quarré estant multiplié par sa racine, donnera le cube 2000376000 pour la 3 partie: & si l'on ajoûte la 4 partie, il faut multiplier le nombre precedent par la racine 1260 pour auoir 2520473760000.

COROLLAIRE I.

Si les nombres des notes estoient inégaux, ou que les notes fussent d'vne differente valeur; par exemple, si au second chant il n'y auoit que six notes, comme s'il y auoit la pose d'vne mesure au commencement, ou en quelqu'autre endroit, & qu'entre ces six notes il y en eust seulement deux semblables; au troisiesme chant qu'il y eust sept notes, & trois semblables, & au quatriesme que les notes estant en mesme nombre qu'au premier, les secondes notes qui sont en mesme ton fussent de differente valeur, à sçauoir les deux qui sont sur la derniere ligne en haut, & les deux qui sont sur la 3 en baissant, & que l'vne fust blanche & l'autre noire, ou autrement, comme l'on void icy,



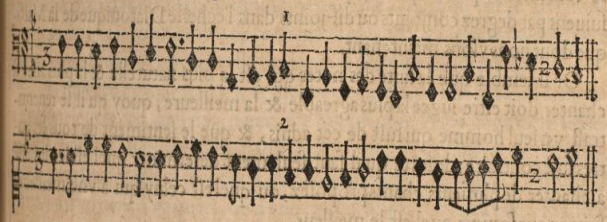
il faudroit multiplier 1260 qui sont les chants de la premiere partie, par 360, qui sont ceux de la seconde, parce qu'elle n'a que six notes, dont il y en a deux semblables, & l'on auroit 453600 pour le produit: & pour la troisiesme partie, il faut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il faut multiplier ce nombre par les chants de la 3 partie qui a 7 notes, dont il y en a trois ſemblables, & conſequemment elle a 840 ſortes de chants: c'eſt pourquoy ſi l'on multiplie 453600 par 840, l'on aura 381024000. Et finalement ſi l'on chante à quatre parties, il faut trouuer le nombre des chants de la quatrieſme partie, à ſçauoir 5040, parce qu'elle a ſept notes; car bien qu'elle ait 2 notes ſemblables, & 2 encore ſemblables, il les faut neanmoins prendre toutes differentes à raiſon de leurs temps differens, & conſequemment il faut multiplier 381024000 par 5040, pour auoir 1920360960000, qui eſt le nombre des chants que 4 parties peuuent chanter enſemble auec le changement de lieu des notes qui ſont contenuës en chaque chant.

COROLLAIRE II.

Il faut remarquer que l'on trouue le nombre des chants qui ont pluſieurs notes ſur la meſme ligne, c'eſt à dire à l'Vniſſon, de la meſme maniere que ſi elles eſtoient toutes differentes, & en des lieux differens, lors qu'elles ont leurs temps differens: Par exemple ſi l'on veut chanter ces deux chants enſemble, il faut voir en combien de façons chacun peut eſtre chanté.



Or ce 2 chant a 27 notes, dont il y en a deux au 2 rang en montant qui ont meſme temps, à ſçauoir la 14 & la 17; il y en a 3 ſur la 3, à ſçauoir la 12, 15, & 22; & il y a en 3 noires & 3 crochuës ſur la 4, 2 crochuës & 3 noires ſur la 5, & 4 noires ſur la 6: c'eſt pourquoy il faut multiplier la combination de 2 pour les 2 notes ſemblables de la 2 rangee par celle de 3 qui eſt 6, pour celles de la 3 rangee, le produit eſt 12, qu'il faut encore multiplier par le quarré de la combination de 3, & le produit ſera 432, qu'il faut multiplier par 2, & le produit par 6, & ce dernier produit par la combination de 4 qui eſt 24, le produit ſera 124416, par lequel il faut diuiſer la combination ordinaire de 27, qui eſt 10888869450418-352160768000000, le quotient ſera 875198483347668480000000, qui monſtre le nombre des varietez que l'on trouue dans les notes de ce 2 chant.

Quant au premier chant il y a 28 notes, dont il y en a 3 ſemblables en la plus baſſe ligne, 3 à l'autre, puis 2, 3, 2, 3, 3, 3, qu'il faut multiplier les vnes par les autres, comme nous auons fait cy-deſſus, pour auoir 18624, par lequel il faut diuiſer la combination de 28, qui eſt 304888344611713860501504000000, le quotient ſera 16317038355823144960000000, qui monſtre le nombre des varietez de ce chant de 28 notes. Mais ſi on chantoit ces 2 chants enſemble l'on auroit autant de varietez qu'il y a d'vnitez en ce nombre, 14298151191409103978151827637062860800000000000000, qui vient de la multiplication des 2 nombres precedens.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXI.

A ſçauoir ſi l'on peut determiner quel eſt le chant le meilleur & le plus doux de pluſieurs chants propoſez, par exemple des 24 chants dont chacun a 4 ſons ou 4 notes.

L'on peut iuger de la bonté des chants en deux manieres, à ſçauoir en conſiderant le ſujet pour lequel ils ont eſté compoſez, on ſans auoir égard au ſujet, & en conſiderant leur ſeule douceur & leur bonne modulation. Quant à la premiere maniere, c'eſt choſe aſſeuree que celuy-là eſt le meilleur qui exprime mieux le ſujet pour lequel il a eſté fait: mais nous ne parlons pas icy de cette matiere, dautant qu'elle contient pluſieurs autres difficultez dont il faudra parler ailleurs; par exemple de quelle façon chaque parole doit eſtre exprimee, & combien l'on doit éleuer ou abaiſſer chaque ſyllabe, &c. mais nous ne propoſons icy nul ſujet: c'eſt pourquoy il faut ſeulement parler de la 2 maniere, laquelle conſidere le plaiſir que l'on peut receuoir de pluſieurs ſons differens qui ſe ſuiuent par degrez conjoints ou diſ-joints dans l'échelle Diatonique de la Muſique dont nous vſons maintenant.

Or il ſemble que la ſuite des notes qui eſt la plus naturelle & la plus aiſee à chanter doit eſtre iugee la plus agreable & la meilleure, quoy qu'il ſe rencontraſt vn ſeul homme qui fuſt de cét aduis, & que le ſentiment de tous les autres fuſt contraire: de ſorte qu'il faut ſeulement determiner quel eſt le plus aiſé à chanter de pluſieurs chants propoſez, ou quel eſt celuy qui a vne meilleure ſuitte pour ſçauoir quel eſt le meilleur.

Et parce que l'on ne peut pas mieux expliquer cette difficulté que par l'exemple de pluſieurs chants, & que le chant compoſé de quatre notes ſe varie en 24 façons, nous nous ſeruirons de cét exemple pour determiner quel eſt le meilleur chant de ces 24 qui ſuiuent:



car les 120, ou les 720, ou les 40320 chants de 5, de 6, ou de 8 notes ſont en trop grand nombre pour ſeruir d'exemple.

Mais auant que de conclure il faut remarquer le ſentiment des Praticiens, dont les vns diſent que le 2 eſt le plus beau, & puis le 4; les autres diſent que c'eſt

le 8 &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le 8 & le 10; & finalement les autres croyent que le dernier eſt le meilleur: & ſi l'on vouloit prendre la peine de rechercher des raiſons pour tous ces differens ſentimens, l'on en rencontreroit qui ſeruiroient peut-eſtre à connoiſtre la diuerſité des temperamens, ou des humeurs & de l'eſprit deſdits Praticiens, dont ie laiſſe la recherche à ceux qui la voudront faire.

Oüi l y a grande apparence que l'vn d'entr'eux a rencontré la verité, c'eſt pourquoy ie veux ſeulement examiner les 8 chants qui ont eſté iugez les plus beaux, afin de remarquer le meilleur de tous; & parce que le dernier s'approche du repos & du ſilence, dont le premier s'éloigne, & que la fin de chaque chant repreſente le repos, il eſt ce ſemble plus agreable que le premier: quoy que l'on puiſſe dire qu'il eſt auſſi agreable de trauailler apres le repos, comme l'on fait en chantant le premier chant, que de ſe repoſer apres le trauail, comme au dernier; car lors que la voix décend elle ſe détend & ſe débande, comme elle ſe tend quand elle monte, puis que le graue & l'aigu des ſons vient de la tenſion ou de l'abaiſſement de la chorde, comme i'ay demonſtré ailleurs. A quoy l'on peut ajoûter que ce 24 chant fait vne tres-bonne cadence, & conſequemment que la maxime qui enſeigne que la fin couronne l'œuure eſt icy verifiee, & que ſon premier degré commence par le moindre interualle, à ſçauoir par le demiton; d'où il arriue que le mouuement de ce chant eſt plus aiſé, puis que la voix ſe force moins qu'au premier, parce qu'elle commence par vn moindre degré.

Le premier chant finit auſſi par le meſme demiton, ce qui fait qu'il ſ'approche en quelque façon du repos, parce que ſon premier degré augmente ſeulement ſa tenſion d'vne quinzieſme partie, au lieu que tous les autres qui finiſſent en montant l'augmentent d'vne huit ou neufieſme partie, lors qu'ils finiſſent par le ton, ou d'vn tiers, d'vn quart, ou d'vne cinquieſme partie, lors qu'ils finiſſent par la Quarte, ou par la Tierce majeure, ou par la mineure.

Quant au 2 & au huictieſme chant ils peuuent tenir le troiſieſme & le quatrieſme rang, dautant qu'ils finiſſent tous deux par le demiton, qui eſt vn degré Chromatique, lequel eſt plus doux que le ton qui eſt le degré Diatonique: Et bien qu'il ſemble difficile de determiner quel eſt le meilleur de ces chants, neanmoins le deuxieſme eſt plus naturel & plus aiſé à chanter, à raiſon que la Tierce mineure du ſecond chant eſt plus aiſee à entonner que la Quarte du huictieſme: En apres, l'ordre des battemens que font les trois premiers ſons du 2 eſt plus aiſé à comprendre que l'ordre des battemens que font les 3 premiers du 8, car les battemens du 2 ſ'expliquent par la ſuite de ces termes 9, 10, 12, dont la progreſſion & les comparaiſons ſont plus aiſees à comprendre; & ſi l'on prend les quatre termes qui expriment leurs quatre notes l'on aura 36, 40, 48, 45 pour le 2 chant, & 40, 36, 48, 45 pour le 8 chant.

Le 10 chant n'a rien de recommandable ſi ce n'eſt qu'il finit par la Quarte, ou qu'il a le demiton au milieu; quant au 13, il a les 2 Tierces; mais le 14 à ſemblablement les 2 Tierces & puis la Quarte, & conſequemment il doit eſtre meilleur ſi la bonté des chants ſe meſure par le plus grand nombre de leurs conſonances; ce que l'on ne peut pas conclure, car nul Praticien ne iuge que l'onzieſme chant ſoit des meilleurs, quoy qu'il contienne les meſmes conſonances, dont la beauté & la bonté des chants ne dépend pas tant que de la ſuite des degrez conjoints; & les chants qui vont par ſauts ſont ordinairement plus difficiles à chanter que ceux qui vont par degrez conjoints.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 15 a quelque choſe d'heroïque, & de plus maſle que les autres, à raiſon de l'interualle de la Quarte par laquelle il finit, ce qui témoigne la generoſité de celuy qui le iuge le meilleur de tous à raiſon de la grande tenſion de cette fin; il arriue tout le contraire au 19 & au 20 chant qui commencent par la Quarte.

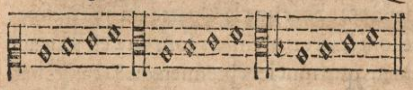
Finalement le 18 chant a quelque choſe d'agreable, parce qu'il commence par le degré Chromatique qui eſt fort doux, apres lequel ſuit la Tierce mineure qui eſt encore bien douce, & puis il finit par le ton mineur: d'où l'on peut conclure que celuy a qui il plaiſt dauantage que les autres chants eſt d'vn temperament bien moderé & d'vne douce humeur: ce que l'on peut ſemblablement dire de ceux qui aiment mieux les chants qui finiſſent par le demiton. Mais il faudroit faire vn liure entier pour expliquer quel chant eſt plus propre à repreſenter les differens temperamens, & pour qu'elle paſſion l'on doit les employer.

COROLLAIRE I.

Si ie n'ay pas demonſtré que les chants precedens ſont les meilleurs, l'on doit conſiderer que cette matiere eſt tres-difficile, & il ſe faut contenter de raiſons probables où la demonſtration manque, c'eſt pourquoy ie ne deſire nullement preiudicier aux ſentimens de ceux qui croiront auoir de meilleures raiſons pour le choix de quelqu'autre chant qui leur agreera dauantage. Or i'ay pluſtoſt choiſi ces 4 notes, & leurs 24 varietez qu'vn autre nombre, dautant que les Anciens ont eſtabli toute leur Muſique ſur la Quarte qu'ils appelloient *Tetrachorde*, dautant qu'elle ne contient point d'autre degrez que ceux de cette Quarte; de ſorte que celuy qui entend les raiſons des degrez ou des notes, & des ſons de la Quarte ſçait la Muſique des Grecs.

COROLLAIRE II.

Encore que i'aye pris la premiere eſpece de la Quarte qui commence par *Vt*, neanmoins le meſme exemple peut ſeruir pour les deux autres eſpeces, dont la 2 commence par *Re*, & la 3 par *Mi*, car il faut ſeulement hauſſer la clef à la 2 ligne pour auoir les 24 varietez de la Quarte, *Re, mi, fa, ſol,* & ajoûter vn *b mol* ſous ladite clef pour auoir les 24 varietez de la Quarte *Mi, fa, ſol, la,* comme l'on void dans cette figure, dont la premiere clef monſtre la 1 eſpece, & la 2 & & 3 clef monſtrent la 2 & la 3 eſpece de la Quarte; quoy qu'il ne ſoit nullement neceſſaire d'ajoûter ces clefs, dautant qu'il ſuffit de commencer l'*Vt*, le *Re*, ou le *Mi* ſur la premiere note afin de continuer, & conſequemment l'on peut vſer des notes ſans les clefs: & cét exemple peut ſeruir pour les 72 chants differens des 3 eſpeces de la Quarte; car bien que 6 chants de la premiere eſpece commencent par la premiere note de la 2 eſpece, & 6 autres par le *Mi* de la 3 eſpece, neantmoins la ſuite des autres degrez, ou de quelqu'vn d'iceux eſt touſiours differente de la ſuite des chants precedens, comme l'on peut demonſtrer par la deſcription des 24 chants de la 2 & de la 3 eſpece de Quarte, leſquels on peut comparer auec les 24 chants de la premiere eſpece, afin de iuger dans quelle eſpece ſont les plus beaux chants, & ſi l'vne en a vn plus grand nombre de bons que l'autre.



COROL. III.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE III.

L'on peut trouuer de nouueaux charmes dans la Muſique, ſoit dans les ſimples recits, ou dans les compoſitions à pluſieurs parties, ſi l'on meſle les 24 chants de l'vne des Quartes auec les 24 des autres: par exemple, ſi l'on fait preceder le 2 de la 3 eſpece, à ſçauoir *Mi fa la ſol*, apres le 2 chant de la premiere eſpece, à ſçauoir *Vt re fa mi*; & les Praticiens trouueront pluſieurs varietez fort agreables, dont ils ne ſe ſont pas encore auiſez, s'ils comparent & s'ils meſlent les chants d'vne eſpece auec ceux des autres. Ce qu'il faut ſemblablement remarquer pour les 120 chants de chaque eſpece de la Quinte, & pour les 720 des differentes eſpeces de la Sexte, &c. afin d'inuenter & de pratiquer de nouuelles fugues qui ſeront peut eſtre beaucoup plus agreables que les fugues ordinaires, à raiſon que l'imitation aura plus de varieté, & ſera plus ſçauante & plus ingenieuſe.

COROLLAIRE IV.

Ce que i'ay dit des chants de la Quarte Diatonique peut eſtre appliqué à ceux de la Quarte Chromatique & Enharmonique, auſquelles les meſmes notes peuuent ſeruir ſans rien changer; car il ſuffit de faire le demiton majeur ou mineur, ou la Dieſe au 1 & au 2 degré. Ce qu'il faut auſſi conclure des degrez de la Quinte & de l'Octaue, dautant qu'ils ne ſont pas differens de ceux de la Quarte.

COROLLAIRE V.

Quant à la varieté & à la bonté des chants qui dependent de la differente valeur des notes, nous en parlerons au liure de la Rythmique, ou nous traiterõs des differens mouuemens, & de leurs proprietez: car il ſuffit maintenant de ſçauoir que ces mouuemens apportent vne tres-grande varieté aux chants, comme i'ay demonſtré dans la 19 propoſition, où l'on void que l'on peut faire 6144 chants tous differens des quatre notes de la Quarte precedente, & conſequemment 18432 chants des quatre notes des trois eſpeces de la Quarte, lors qu'il eſt permis d'vſer de quatre temps differens comme de quatre notes. D'où il s'enſuit que l'on peut chanter tres-long-temps auec les quatre ſeules notes de ces Quartes, qui peuuent ſeruir pour faire toutes ſortes de chants ſans iamais repeter le meſme chant.

COROLLAIRE VI.

Il y a grande apparence que le 8 chant eſt le meilleur de tous d'autant que le demiton ſuit apres la Quarte, qui fait la plus grande tenſion de ce chant, & qu'il diminuë ſeulement cette tenſion d'vne quinzieſme partie; ce qui ramene tout doucement l'oreille, & la fait quaſi paſſer inſenſiblement à la remiſſion; afin de ſe repoſer ſur le *Mi* qui eſt tres-doux, & qui eſt la voix moyenne du chant, car le repos eſt dautant plus agreable que le labeur qui precede eſt plus grand, dautant que leur difference eſt plus aiſee à remarquer, & frappe l'eſprit, & l'oreille plus puiſſamment, & que le labeur eſtant comparé au repos eſt ſemblable à la douceur comparee à la ſanté, & à la volupté.

COROLLAIRE VII.

L'on peut encore dire que chaque chant eſt dautãt plus doux & plus agreable que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſes interualles, ou ſes degrez ſont moins differens, & par conſequent moins ſenſibles, comme il arriue que les nuances des couleurs ſont dautant plus douces, que leurs degrés ſont plus proches, & qu'ils ſe perdét plus inſenſiblement les vns dans les autres, parce que l'vnion en eſt plus grande. Or l'vnion eſt le principe & la ſource du plaiſir, & du veritable agreement, dont la perfection conſiſte dans l'vnité: de ſorte que l'on peut cóclure que les chants ſont dautant meilleurs qu'ils ſont plus conjoints & plus vnis. A quoy l'on peut ajoûter qu'il eſt plus aiſé de paſſer par les degrez conjoints, que par ceux qui ſont éloignez & diſ-joints, dautant que les differences de l'ouuerture de la gorge en ſont moindres.

PROPOSITION XXII.

A ſçauoir comme il faut compoſer les chanſons, & faire les danſes pour eſtre les plus belles & les plus excellentes de toutes les poſsibles: & ſi l'on peut diſpoſer les Balets en telle façon que l'on apprenne toutes les ſciences en danſant & en voyant danſer.

Puis que la perfection de chaque choſe conſiſte en ſon eſſence, en ſes proprietez, & en ſes accidens, & que ſon excellence doit eſtre meſuree ſelon ſes ptincipes, ou ſuiuant la fin à laquelle elle eſt deſtinee, ie dis que la chanſon qui aura tout ce qui eſt requis à ſa perfection, & qui ſera la mieux proportionnee à ſa fin ſera la plus excellente de toutes. Or elle aura toutes ſes parties lors qu'elle reſpondra parfaitement à la lettre & au ſujet que l'on prend, & ne pourra iamais eſtre plus excellente que quand elle aura le ſujet le plus excellent de tous, qui conſiſte à deſcrire les grandeurs & les loüanges de Dieu, & l'amour & l'ardeur dont nous deuons l'adorer eternellement.

D'où il eſt aiſé de conclure que toutes les chanſons de Cour qui n'ont point d'autre ſujet que les profanes, & qui ne contiennent autre choſe que les loüanges des hommes, qui ne ſubſiſtent le plus ſouuent que dans les flatteries, & qui n'ont point d'autre ſouſtien que la vanité & le menſonge, ne peuuent eſtre parfaites, puis que la verité leur manque, ſans laquelle il n'y a nulle perfection, & qu'elles ſont priuees du ſujet qui rauit les Anges, & qui ſeruira d'vn entretien eternel à tous les predeſtinez.

Quant à la note & au chant qu'il faut donner à la chanſon, ie dis premierement qu'elle doit auoir l'eſtenduë d'vne Dix-neufieſme, afin qu'il n'y ait nul inle dans le nombre Senaire qui ne ſoit employé à celebrer les grandeurs de celuy qui a employé les ſix iours du monde à la creation des parties de l'Vniuers: ou du moins qu'elle doit contenir & auoir l'eſtenduë de la Douzieſme, afin que tout ce qu'enferme le Ternaire ſerue à expliquer les threſors de la diuinité qui ſubſiſte en 3 perſonnes, & qui a graué ſon pourtrait dans chaque creature, dans laquelle l'on peut remarquer le Ternaire des perfections dont i'ay parlé ailleurs.

Secondement la chanſon doit contenir tous les paſſages les plus beaux & les plus rauiſſans qui ſe puiſſent rencontrer dans l'eſtenduë precedente, & toutes les conſonances les plus douces, & les meilleurs; car s'il luy manque quelque beauté & quelque riche trait, l'on pourra touſiours dire qu'elle n'eſt pas la plus excellente de toutes les poſſibles.

En troiſieſme lieu elle doit eſtre chantee par vne tres-excellente voix, ou par pluſieurs, autrement elle n'aura pas la ſouueraine perfection qu'elle a dans ſa

compoſition:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

compoſition: mais nous n'en pouuons encore parler plus particulierement, parce qu'elle ſuppoſe la plus grande partie des autres liures qui ſuiuent apres; c'eſt pourquoy ie mets ſeulement le ſujet d'vne chanſon à la fin de cette propoſition, lequel pourra ſeruir de modelle aux Muſiciens qui deſirent icy commencer leur beatitude, & qui veulent ſeulement oüir ou compoſer les chanſons qui ſeruent de Prelude à celles du ciel, dont l'Eſcriture ſaincte nous fournit des exemples; comme l'on void en ces verſets, *Miſericordias Domini in æternum cantabo. Beati qui habitant in domo tua Domine, in ſæcula ſæculorum laudabunt te. Exultabunt labia mea cum cantauero tibi*; & pluſieurs autres ſemblables.

Or puis que les chanſons & les danſes ſ'accompagnent ordinairement, & que nous deuons parler de toutes les eſpeces de danſes qui ſont en vſage en France, il eſt raiſonnable de conſiderer s'il leur manque quelque choſe, & ſi l'on peut inuenter des danſes qui ſoient plus vtiles & plus agreables que celles dont on vſe icy, & dans l'Italie, dans l'Allemagne, dans l'Eſpagne, & ailleurs.

Quelques-vns croyent que les anciens faiſoient pratiquer de certaines danſes ſi bien reglees, qu'elles preſeruoient les hommes de pluſieurs maladies, & qu'elles les gueriſſoient quand ils eſtoient malades. Si l'on pouuoit remettre cét art en vſage l'on eſpargneroit des grandes ſommes d'argent que l'on employe à tant de medecines. Mais nous n'auons pas vne aſſez grande connoiſſance des mouuemens neceſſaires pour guerir ou pour preuenir les maladies; & quand nous l'aurions, l'on trouueroit peut eſtre bien peu de gens qui s'y vouluſſent aſſujettir. Toutesfois l'on peut lire ce que Mercurial a eſcrit des differentes ſortes d'exercices dont vſoient les anciens, & voir ce qui nous reſte de ces mouuemens dans Galien, & dans les autres Autheurs Grecs & Latins, d'où l'on peut tirer quelque lumiere pour reſtablir ce qui nous a eſté rauy par le temps, ou pour inuenter vn nouuel art, & vne nouuelle methode pour chaſſer les indiſpoſitions du corps & de l'eſprit par des exercices, & des mouuemens reglez de l'vn & de l'autre. Or le fondement de cét art doit eſtre pris du mouuement ou du repos qui ſont cauſe des maladies, ou qui ſont neceſſaires pour ouurir ou pour reſſerrer les pores du corps, afin de chaſſer les excremens & les mauuaiſes humeurs, & de retenir les eſprits & la chaleur naturelle par les onctions d'huile, d'où l'on a tiré cét aphoriſme, *mel intus, oleum foris*: Sur quoy l'on peut lire le traité que Verulam a fait de la vie & de la mort.

Quant à la plus grande perfection des dances, elle conſiſte à perfectionner l'eſprit & le corps, & à les mettre dans la meilleure diſpoſition qu'ils puiſſent auoir. Or la plus grande perfection de l'eſprit conſiſte à ſçauoir & à contempler les plus excellens ouurages de la nature, par exemple, les mouuemens des Aſtres, & des Elemens, & leurs grandeurs, leur lumiere, & leur perfection, & à ſ'éleuer par leur moyen à l'Autheur de l'Vniuers, qui eſt le grand maiſtre du Balet que danſent toutes les creatures par des pas & des mouuemens qui ſont ſi bien reglez, qu'ils rauiſſent les ſages & les ſçauans, & qu'ils ſeruent de contentement aux Anges, & à tous les Bien-heureux.

On n'a point encore vû de Balets ſi magnifiques qui ayent couſté mille millions d'or, & ſi l'on en faiſoit vn dans quelque lieu du monde qui coûtaſt dix années du reuenu de tout ce que produiſent la mer & la terre, il n'y a nul mortel qui ne deſiraſt y aſſiſter à quelque prix que ce fuſt, & neanmoins il n'auroit pas tãt de beauté ny d'induſtrie que la compoſition, & le mouuement d'vn moucheron,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui tout ſeul contient & renferme plus de merueilles que tout ce que l'art des hommes peut faire ou repreſenter: de ſorte que ſi l'on pouuoit acheter la veuë de tous les reſſorts qui ſont dans ce petit animal, ou bien apprendre l'art de faire des automates, & des machines qui euſſent autant de mouuemens, tout ce que le monde a iamais produit en fruits, en or & en argent ne ſuffiroit pas pour le iuſte prix de la ſimple veuë deſdits reſſorts.

Pour la perfection du corps, elle conſiſte dans vne parfaite ſanté, & dans vne tres-prompte obeïſſance qu'il rend à l'eſprit dont il eſt le ſeruiteur; c'eſt pourquoy les dances qui luy donneront ces qualitez doiuent eſtre eſtimees les plus parfaites de toutes les poſſibles; or les pourmenades qui ſeruẽt à la ſanté ſont vne partie deſdites dances, de maniere que l'on peut comparer tous les exercices de la vie humaine à vn Balet, qui conſiſte en toutes ſortes de mouuemens & de ſtations, ſuiuant les ſtrophes, antiſtrophes, & épodes des chanſons & des dances des anciens.

Mais ie laiſſe la recherche de ces mouuemens qui concernent la ſanté du corps aux Medecins, afin de conſiderer ceux qui peuuent ſeruir à l'eſprit & aux ſciences; & dis premierement que l'on peut faire des Balets qui repreſenteront & enſeigneront l'Aſtronomie, particulierement s'il eſt permis d'exprimer en chantãt vne partie de la ſcience que l'on veut repreſenter & enſeigner; par exemple l'on repreſentera la diſtance de Saturne au Soleil par vne dance de 10 pas, dautant qu'il en eſt dix fois plus éloigné que la terre; & celle de Iupiter par cinq pas, dautant qu'il eſt cinq fois plus éloigné du Soleil que la terre. L'on peut repreſenter les diſtances des autres Aſtres & leurs mouuemens tant iournaliers qu'annuels, & tout ce qui paroiſt au Ciel. Mais il n'eſt pas neceſſaire de parler icy plus au long de cette matiere; parce qu'il ſuffit de lire ce que i'en ay dit dans le 2 liure du Traité de l'Harmonie vniuerſelle, particulierement depuis le 5 Theoreſme iuſqu'à la fin; d'où les Muſiciens peuuent tirer aſſez de lumiere pour faire des dances & des Balets qui repreſentent & qui faſſent comprendre toute l'Aſtronomie, les Mechaniques (dont i'ay traité aſſez amplement depuis le 10 Theoreſme iuſqu'au 12) la Geometrie, l'Architecture, & les autres ſciences.

Or ie ne doute nullement que la repreſentation du mouuement, & de la grandeur des Planettes & de la terre ne donne vn grand contentement aux bons eſprits qui aſſiſteront à ces Balets, & que la Chronologie, la Coſmographie, & tous les arts qui peuuent eſtre repreſentez par l'induſtrie de l'homme, n'apportent cent fois plus de plaiſir aux danceurs & aux aſſiſtans, que tous les Balets qui ont eſté faits iuſqu'à preſent.

L'on peut auſſi tellement repreſenter la felicité des Saints, & le Paradis des Bien-heureux qu'en ſortant du Balet l'on ſçaura ce qui appartient à la gloire, & ce qui concerne la foy; & neanmoins les dances ne ſeront pas moins agreables que celles dont on vſe ordinairement. A quoy i'ajoûte que celles par leſquelles l'on repreſentera les ſciences & les Arts liberaux, ſeront auſſi bien receuës & entenduës des Chinois & de toutes les autres nations que des François, & conſequemment elles pourront ſeruir d'vne langue commune, naturelle, & vniuerſelle, par le moyen de laquelle le commerce, les intelligences mutuelles & l'amitié reciproque pourront eſtre eſtablies & conſeruees dans tout le monde, afin que tous ayent meſmes ſentimens, & que tous de meſme cœur & de meſme volonté reconnoiſſent & adorent le createur de l'Vniuers, & le Dieu des ſciences, qu'il

n'y ait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'y ait plus qu'vn meſme Dieu, vne meſme foy, & vne meſme loy, que la diuerſité ſe termine à l'vnité, & que la creature retourne à ſon createur.

Les Anciens repreſentoient le mouuement iournalier que font les Cieux de l'Orient à l'Occident par leurs Strophes, & celuy de l'Occident à l'Orient par leurs Antiſtrophes, & ſignifioient la ſtabilité de la terre, ou le mouuement de libration & de trepidation par leurs Epodes : Mais nous n'auons point de marques dans l'antiquité qui teſmoignent qu'ils ayent repreſenté la proportion de la grandeur des mouuemens, & la diſtance des Cieux & des Aſtres, ny que leurs Balets ayent ſeruy d'images pour imprimer la Perſpectiue, la Catoptrique, les Mechaniques & les autres ſciences dans l'eſprit des aſſiſtans. C'eſt pourquoy l'on peut conclure qu'il eſt tres-aiſé de faire de plus belles dances que les leurs, & des Balets beaucoup plus vtiles & plus inſtructifs, dont ie laiſſe l'inuention aux Maiſtres de la dance, & aux faiſeurs de Balets, qui ſont ſi aiſez que l'on en peut inuenter pluſieurs dans vn iour.

Corollaire des Dances & des Balets des Anciens.

Les Grecs ont pratiqué pluſieurs exercices tant pour la recreation que pour la ſanté du corps, dont Mercurial a fait vn traité particulier, qu'il a intitulé *De arte Gymnaſtica*; Or l'vn de leurs exercices plus frequens conſiſtoit à ſauter & à dancer, quoy qu'il ne nous ſoit quaſi reſté autre choſe de leurs dances que les ſimples noms, comme l'on peut voir dans les liures que Lucian & Meurſius ont fait ſur ce ſujet, dont le dernier tranſcrit ſeulement ce que Lucian, Plutarque, Athenee, Pollux, & quelques autres ont rapporté des dances, à ſçauoir les ſeuls noms. De ſorte que nul ne nous donne aſſez de lumiere pour reſtituer cét art; quoy que les ſignes & les geſtes dont vſent les muets pour exprimer leurs penſees & leurs deſirs ſoient ſuffiſans pour demonſtrer que la Chironomie peut eſtre reſtituee, qui conſiſte à ſignifier & à repreſenter toutes ſortes d'hiſtoires, & tout ce que l'on peut s'imaginer, par les mouuemens des mains, des pieds, & des autres parties du corps.

L'on peut auſſi lire le 52 chapitre du premier liure que Bullenger a fait du Theatre, où il parle fort au long des dances dont on vſoit ſur le theatre tant dans les Comedies que dans les Tragedies; car il ſuffit que ie repreſente icy toutes les ſortes de chants qui ſeruent aux dances & aux Balets que l'on pratique en France, apres auoir donné vn excellent ſujet & vne lettre tres-propre pour les Airs, dont les Muſiciens doiuent vſer s'ils deſirent que leurs chants ſoient agreables à Dieu. Ce qui arriuera lors que l'Amour diuin les échaufera auſſi fort que les 3 Enfans conſeruez parmy les flammes de la fournaiſe de Babylone, dont le Cantique pris du troiſieſme chapitre de Daniel a eſté paraphraſé par Monſieur Mauduit en cette façon.

GRAND Dieu, ſouueraine puiſſance
Qui tins ſous ton obeïſſance
La volonté de nos Ayeus,
Tout te benit, chacun t'honore;
Et ton ſacré nom glorieux
Veut que tout le beniſſe encore.

Au ſainct temple où ta gloire éclate,
Seigneur ton oreille ſe flate
D'oüir tes merueilles chanter;
Et là les Cantiques des Anges
Peuuent les ſiecles ſurmonter
Par le nombre de tes loüanges.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le grand trône où le ciel admire
La maieſté de ton empire
Brille de gloire enuironné;
Dans vne lumiere ſi belle
Ton beau chef paroiſt couronné
D'honneur, & de pompe eternelle.

On t'exalte ſur toutes choſes;
On te benit, toy qui repoſes
Sur les ailes des Cherubins,
D'où tes longs regards font la ronde
Sur la face, par les confins,
Et dans les abîmes du monde.

Seigneur, la grandeur de tes graces
Par tous les celeſtes eſpaces
N'a que des benedictions;
Et la loüange de ta gloire
Entre toutes les nations
Eſt en eternelle memoire.

Ouurages remplis d'excellence,
Effets de la diuine Eſſence,
Enfans du Verbe tout-puiſſant,
Loüez ſa grandeur ſans ſeconde.
Par les ſiecles le beniſſant
Sur toutes les choſes du monde.

Beaux Eſprits meſſagers fidelles
De ſes volontez eternelles
Dites bien de voſtre Seigneur;
Et vous cieux ſes ſaintes retraites
Rendez tous vn pareil honneur
A qui vous fit ce que vous eſtes.

Claire eau qui mépriſant la terre
Auez le ciel qui vous enſerre
Loüez Dieu, beniſſez ſon nom;
Toutes ſes vertus nompareilles,
Qu'on n'entende de vous ſinon
L'excellence de ſes merueilles.

Beau Soleil, brillante lumiere;
Lampe d'argent ſi coutumiere
De luy dérober ſa clarté;
Et vous feus dont le ciel ſe marque
Beniſſez la diuinité
De vôtre ſouuerain Monarque.

Pluyes qui noyant les montagnes
Faites des mers dans les campagnes;
Roſees nourriſſes des fleurs;
Tout eſprit qui tirez voſtre eſtre
Du Seigneur de tous les Seigneurs
Beniſſez auſſi ce grand Maiſtre.

Vous ô feu beniſſez-le encore;
Que vôtre ardeur qui tout dévore,
Que l'hyuer auec ſa froideur;
Que l'été; que ſon chaud extrême,
Faiſant hommage à ſa grandeur,
Chacun le beniſſe de meſme.

Beniſſez-le vapeurs roulantes
Ainſi que perles ſur les plantes;
Bruines; Broüillars dégoutans;
Noir frimas; & blanche gelée;
Beniſſez iniures du temps
Sa gloire de nulle égalée.

Glace le puiſſant frein de l'onde;
Neige par les airs vagabonde,
Legeres & blanches humeurs;
Nuit des trauaux la medecine,
Beau iour le pere des labeurs,
Beniſſez la Bonté diuine.

Lumiere des yeux les delices;
Tenebres le champ des malices,
Seuere tombeau des obiets;
Rouges foudres; ſombres nuages
Du vent les mobiles ſuiets,
Beniſſez Dieu dans vos orages.

Que cette mere de nature
Où la plus vile creature
Trouue dequoy s'alimenter
Beniſſe l'Autheur de la vie,
Et ne ceſſe de l'exalter
Par vne loüange infinie.

Cotaux qu'à peine on voit paroiſtre;
Vous puiſſans mons qui ſemblez naiſtre
De la terre & du firmament;
Et vous auſſi chaque ſemence
Qui germez dans cét element
Beniſſez la toute-puiſſance.

Liquide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Liquide cristal, sources viues,
Gazouillant le long de vos riues
Benissez Dieu dans vos courans;
Flots salez du marin empire;
Fleuues, riuieres, & torrens,
Ne cessez iamais d'en bien dire.

Benissez-le enormes balaines;
Et vous qui glissez par les plaines
De cette espouuantable mer;
Benissez-le troupes volages
Qui batez les routes de l'air
A la faueur de vos plumages.

Fiers animaux, bestes sauuages;
Et vous troupeaux à paturages,
Benissez ce grand Createur,
Race d'Adam par luy mortelle,
Benissez de tout vôtre cœur
Cette prouidence eternelle.

Que tout Israël le benisse;
Que iamais sa voix ne finisse
De chanter ses fais glorieux,
Et que sans limites prescrites
Il porte plus loin que les cieux
L'excellence de ses merites.

Benissez le encores grands Prestres
Qui tous seuls connoissez les estres
Du sanctuaire precieux;
Soyez secondez des nouices
Qui seruent ce Prince des cieux
Vous seruant dans vos sacrifices.

Esprits éleus, francs de tout vice,
Ames l'azile de iustice,
Vous qui viuez entre les Saints,
Humbles de cœur, doux, & paisibles,
Benissez en tous vos desseins
Ses graces à tous si visibles.

Enfans qui respirez à l'aise
Dans les ardeurs de la fournaise,
Anane, Azare, & Misaël,
D'vne loüange infatigable
Benissez-le Dieu d'Israël
A vostre besoin secourable.

Dans cét enfer rouge de flames,
Receuant les vœux de nos ames
Il nous a tirez de ce pas;
Sa main nous a voulu conduire
Sans que les feux, ny le trespas
Se soient efforcez de nous nuire.

Apres cela que l'on accorde
Que sa grande misericorde
Opere des fais merueilleux:
Et que sa diuine puissance
Sera tousiours preste pour ceux
Qui luy rendront obeïssance.

Loüez du Seigneur la clemence,
Benissez sa douceur immense
Vous ses deuots Religieux;
Et poussez d'vn puissant genie
Confessez du grand Dieu des Dieux
La misericorde infinie.

PROPOSITION XXIII.

Expliquer toutes les especes des Airs, des Chants, & des Dances dont se seruent les Musiciens.

On peut reduire toutes les sortes de chants à trois genres, à sçauoir à la Chanson, ou Vaudeuille, au Motet, ou à la Fantaisie, & à toutes les especes de dances; ou à douze sortes de compositions de Musique, à sçauoir aux Motets, Chansons, Passemezzes, Pauannes, Allemandes, Gaillardes, Voltes, Courantes, Sarabandes, Canaries, Branles, & Balets, dont ie mets icy la definition ou la description, & l'origine auec vn exemple de chacune, afin que tous les puissent comprendre tres-aisément. Mais parce que i'ay déja donné quelques exemples des chants de l'Eglise dans la 4 proposition, & des chants de deuotion dans vn

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autre lieu, & que ie reserue les Motets & les autres pieces à deux ou plusieurs parties de contre-point tant simple que figuré pour le liure de la Composition; ie mettray seulement icy les exemples des Chansons ou des Airs qui seruent à faire dancer, & à ioüer sur les Instrumens, dont la plus grande partie est propre pour les Violons.

Or la chanson que l'on appelle *Vaudeuille* est la plus simple de tous les Airs, & s'applique à toute sorte de Poësie que l'on chante note contre note sans mesure reglee, & seulement selon les longues & les breues qui se trouuent dans les vers, ce que l'on appelle *mesure d'Air*; sous laquelle sont compris le plein chant de l'Eglise, les Faux-bourdons, les Airs de Cour, les Chansons à danser & à boire, & les Vaudeuilles, & n'y a souuent que le seul Dessus qui parle, que l'on appelle aussi *le suiet*, & ce sans accords ou consonances des autres parties, parce que faire vne *chanson* signifie simplement *mettre en chant*, ou *donner le chant à quelques paroles*. Or cette grande facilité fait appeller les chansons *Vaudeuilles*, parce que les moindres artisans sont capables de les chanter, dautant que l'autheur n'y obserue pas ordinairement les curieuses recherches du contre-point figuré, des fugues, & des syncopes, & se contente d'y donner vn mouuement & vn air agreable à l'oreille; ce que l'on nomme du nom *d'Air*, comme de sa principale, & presque seule partie: au lieu que le Motet ou la Fantaisie est vne pleine Musique figuree, & enrichie de toutes les subtilitez de cette science. On l'appelle *Motet*, parce que l'on vse d'vne periode fort courte, comme s'il n'y auoit qu'vn mot à dire; ce qui arriue quand on veut signifier quelque discours fort bref, lequel mot estant mis en Musique s'appelle *Motet*. Et lors que le Musicien prend la liberté d'y employer tout ce qui luy vient dans l'esprit sans y exprimer la passion d'aucune parole, cette composition est appellee *Fantaisie*, ou *Recherche*.

Quant aux danceries, il y a plusieurs especes qui appartiennent à la Musique Metrique, dautant qu'elles sont sujettes à de certaines mesures, ou pieds reglez & contez: & l'on en peut inuenter vn nombre infiny selon les inuentions qui naissent tous les iours dans les esprits de ceux qui s'en mesient. I'expliqueray seulement dans cette proposition, & dans les deux autres qui suiuent celles qui nous sont connuës, & qui sont particulieres à la France, ou naturelles aux autres nations dont nous les auons tirees.

La *Passemezze* est vn chant à l'Italienne propre à dancer: elle seruoit le temps passé d'entree aux basses dances: or elle se dance en faisant quelques tours par la sale auec certains pas posez, & puis en la trauersant par le milieu, comme le mot le porte; ou bien elle a ce nom du pas & demy dont elle se mesure: son exemple est du premier mode en son propre ton, & se rapporte au pied Choreobachique ∪ ∪ ∪ ∪ – – –: sa mesure est binaire.

La *Pauanne* vient d'Espagne, & est ainsi nommee parce que ceux qui la dancent font des roües l'vn deuant l'autre à la façon des Paons, & auec telle grauité que la cappe & l'espee ne nuisent de rien, & qu'elles semblent estre necessaires pour mieux contrefaire la roüe des Paons, d'où cette dance a pris son nom: elle marche sur le mesme pied que la precedente, & a 16 mesures & 14 couplets: son exemple est du 4 mode.

L'*Allemande* est vne dance d'Allemagne, qui est mesuree comme la Pauanne; mais elle n'a pas esté si vsitee en France que les precedentes: on peut l'appeller

Vaudeuilles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Vaudeuille, ou *Gauote*, & a ſa meſure binaire. Son exemple eſt du ſecond Mode. On ſe contente auiourd'huy de la iouër ſur les inſtrumens ſans la dancer, non plus que la Paſſemezze, ſi ce n'eſt aux Balets: ſon Exemple eſt du ſeptieſme Mode.

La *Sarabande* a eſté inuentée par les Sarrazins, ou Mores, dont elle a pris le nom; car on tient que la Comedienne nommée Sarabande la dança la premiere en France: quelques-vns croyent qu'elle vient du mot Eſpagnol *Sarao*, lequel entr'autres ſignifications veut dire *Bal* en Eſpagnol, ou de *Banda* qui ſignifie aſſemblée, comme ſi pluſieurs ſe deuoient aſſembler pour cette ſorte de dance: ce que les Mores obſeruoient peut-eſtre, encore que les François & les Eſpagnols ne la dancent qu'à deux. Son mouuemẽt eſt Hegemeon ○ ○ - ○. Elle ſe dance au ſon de la Guiterre, ou des Caſtaignettes, & ce ſur pluſieurs couplets ſans nombre: ſes pas ſont compoſez de tirades, ou de brisades: ſon Exemple eſt de l'onzieſme Mode tranſpoſé vn ton plus bas: ſa meſure eſt *Hemiolia*, & ſuit le battement du Mareſchal.

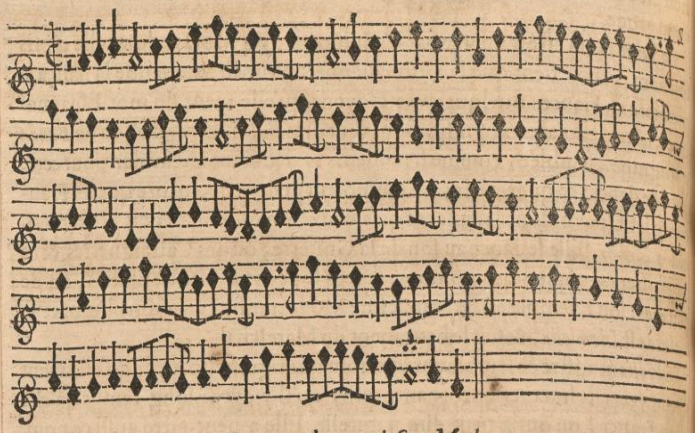
La *Volte* monſtre ce ſemble par ſon nom qui ſignifie torner, qu'elle vient d'Italie, car elle ſe dance en tornant: quoy qu'il y ayt ſi long-temps qu'elle eſt en France, qu'on la peut dire naturelle. Elle a peut-eſtre auſſi ce nom, parce qu'apres quelques pas droits l'homme fait ſauter la femme, qu'il meine en tornant, & qu'apres l'auoir menée vn tour vn certain temps, il la prend au bras gauche par le fort du corps, & la fait tourner pluſieurs tours en la leuant fort haut, comme s'il la vouloit faire voler: ſa meſure eſt ternaire, & ſuit le mouuement du petit tambour. Elle a deux meſures & vn pas, & contient le quatrieſme Pæon ○ ○ ○ -, le Dijambe ○ - ○ -, & l'Ionique mineur ○ ○ - -, ſon Exemple eſt du dixieſme Mode tranſpoſé.

La *Courante* eſt la plus frequente de toutes les dances pratiquées en France, & ſe dance ſeulement par deux perſonnes à la fois, qu'elle fait courir ſouz vn air meſuré par le pied Iambique ○ -, de ſorte que toute cette dance n'eſt qu'vne courſe ſautelante d'allées & de venuës depuis le commencement iuſques à la fin. Elle eſt compoſée de deux pas en vne meſure, à ſçauoir d'vn pas de chaque pied: or le pas a trois mouuemens, à ſçauoir le *plier*, le *leuer*, & le *poſer*. Son mouuement eſt appellé ſeſquialtere ou triple, & ſon Exemple eſt du quatrieſme Mode en ſon propre ton. L'on peut neantmoins luy donner telle meſure que l'on voudra.

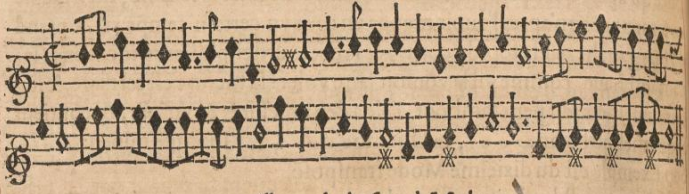
La *Gaillarde* eſt vne dance qui a pris ſon nom de la gaillardiſe dont on vſe en la dançant, & de la liberté qui permet d'aller de biais, de trauers, & de long par tous les endroits de la ſale, tantoſt terre à terre, & tantoſt en cabrioles, ce qui ſe fait entre chas & en ſauts ronds. Quelques-vns diſent qu'elle vient de Rome, de là vient qu'ils l'appellent Romaneſque: ſa meſure eſt ternaire, & ſuit le mouuement du tambour Italien, ou le pied Pyrrichianapeſte ○ ○ ○ -. Elle a ordinairement trois pas & cinq meſures. Son Exemple eſt du dixieſme Mode. Mais parce que le diſcours ne ſuffit pas pour donner la parfaite intelligence de ces eſpeces de dances, ſi l'on n'en void la Pratique, i'en mets icy des Exemples; quoy qu'il faille remarquer que l'on peut accommoder d'autres mouuemens que les precedens aux Exemples qui ſuiuent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

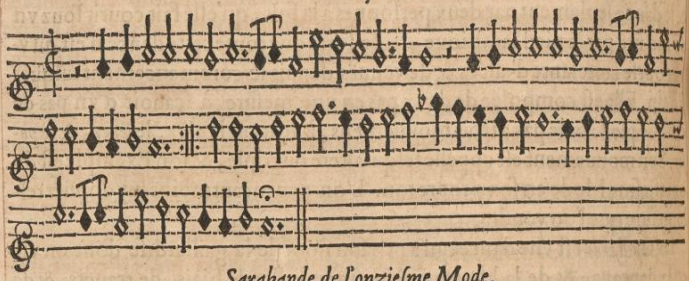
PASSEMEZZE DV SECOND MODE.



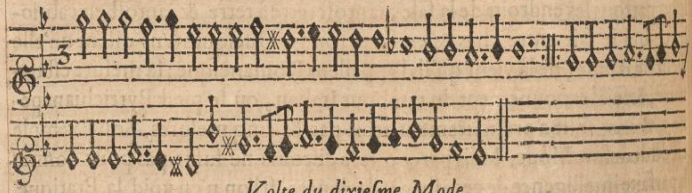
Pauanne du quatrieſme Mode.



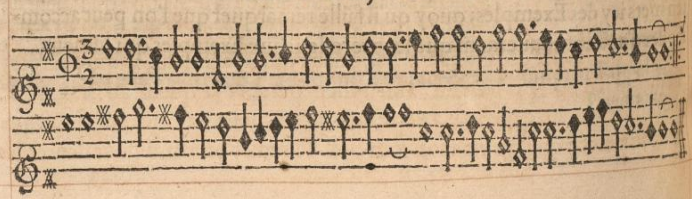
Allemande du ſecond Mode.



Sarabande de l'onzieſme Mode.

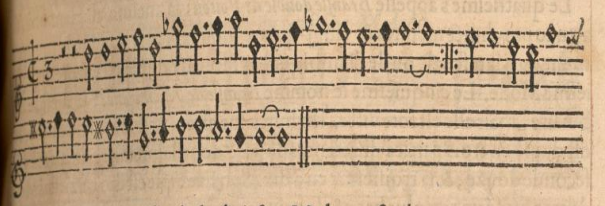


Volte du dixieſme Mode.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Courante du quatrieſme Mode.



Gaillarde du dixieſme Mode tranſpoſé.



PROPOSITION XXIV.

Expliquer toutes les ſortes de Branſles dont on vſe maintenant dans la France, tant aux Balets, & aux Bals, qu'aux autres recreations.

APRES auoir expliqué toutes les ſortes de Chants, dont on vſe dans les Paſſemezzes, Pauannes, Sarabandes, Courantes, Gaillardes, Voltes, & Allemandes, il eſt raiſonnable que nous expliquions les eſpeces de Branſles, qui ſont propres à noſtre nation. Or il y en a de ſix eſpeces, qui ſe danſent maintenant à l'ouuerture du Bal les vns apres les autres par tant de perſonnes que l'on veut, car vne troupe entiere ſe tenant par les mains ſe donne d'vn commun accord vn branſle continuel, tantoſt en auant, & tantoſt en arriere; ce qui ſe fait ſouz diuers mouuemens, auſquels on approprie pluſieurs ſortes de pas ſelon la difference des airs, dont on vſe. Ils ſe danſent fort grauement en rond au commencement du Bal ſouz meſme cadence & branſle de corps; dont le premier s'appelle *Branſle ſimple*, qui n'auoit autrefois que ſix meſures & huict pas, mais on le compoſe à preſent de dix pas, de douze mouuemens & de ſix meſures binaires: l'Exemple que i'en donne eſt du ſeptieſme Mode tranſpoſé vne Quarte en haut, afin qu'il ayt ſon *b mol* en *fa*, *ſol*, *re*, *mi*: & ſon mouuement eſt Dactylique ſpondaique - ◡ ◡ --.

Le ſecond Branſle s'appelle *Gay*, & ſe danſe plus viſte que le premier: il eſt compoſé de ſix mouuemens, de trois pas, & de deux meſures, & ſuit le battement du tambour de Suiſſe, c'eſt à dire qu'il ſe danſe ſouz l'Ionique mineur ◡ ◡ --. Son Exemple eſt auſſi du ſeptieſme Mode tranſpoſé comme le precedent, & ſa meſure eſt ternaire.

Le troiſieſme ſe nomme *Branſle à mener*, ou *de Poitou*, ſa meſure eſt ſeſquialtere, ou hemiolia. Il a neuf pas, ſix meſures & dix-huict mouuemens: ſa meſure eſt Peonique. Or chacun meine le Branſle à ſon tour, & le premier qui le meine quitte la main gauche & fait la reuerence à la perſonne qu'il tient de la main droite; & apres auoir baiſé la main, il la reprend & meine le Branſle, qui coule fort viſte, & ayant fait vn ou deux tours par la ſale, il quitte la perſonne qu'il tenoit par la main, afin d'aller chercher la queuë du Branſle, & de donner la main gauche à la perſonne qu'il trouue au bout; & ſi toſt que chacun a mené quelqu'vn à ſon tour, on ſe remet en rond pour dancer les

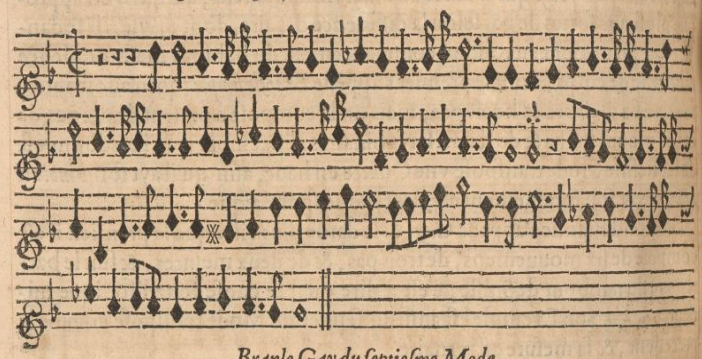
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autres Branſles. Quelques-vns rapportent le mouuement de cette dance au battement du Mareſchal : ſon Exemple eſt encore du ſeptieſme Mode.

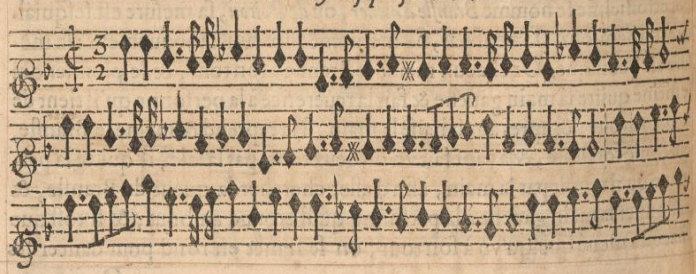
Le quatrieſme s'appelle *Branſle double de Poitou* : ſa meſure eſt Hemiolia, il a vnze pas, huict meſures & vingt-quatre mouuemens ; & imite le mouuement du Mareſchal, ou de l'Iambique ⏑ – : ſon Exemple eſt encore du ſeptieſme Mode. Le cinquieſme ſe nomme *Branſle de Montirandé*, ſa meſure eſt binaire, mais elle eſt fort viſte. Il a huict meſures, & ſeize mouuemens, & eſt diuiſé en trois parties differentes de pas, dont la premiere en a vnze, la ſeconde douze, & la troiſieſme en a dix. Son Exemple eſt de l'onzieſme Mode tranſpoſé vn ton plus bas, & ſe peut rapporter au mouuement Anapeſtique. ⏑ ⏑ –.

Le ſixieſme s'appelle *la Gauote*, c'eſt à dire la dance aux chanſons : ſa meſure eſt binaire aſſez graue, & ſe peut rapporter au mouuement Choreobacchique ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ – –, il a huict pas, quatre meſures, & ſeize mouuemens ; ſon Exemple eſt auſſi de l'onzieſme Mode tranſpoſé vn ton plus bas. Il fait la concluſion des Branſles, & apres auoir eſté dancé vne fois, ou deux en rond, celuy qui a commencé le Branſle à mener, fait la reuerence à ſa Dame, deuant laquelle il dance ſeulement huict pas, & l'ayant priſe ſouz le bras droit, il luy fait faire vn tour, & puis vn autre du bras gauche auec chacun huict pas, & luy ayant fait la reuerence il la remet en ſa place, & reprend la ſienne ; & apres que chacun a fait la meſme choſe à ſon tour, on fait la reuerence generale, & chaque homme remene ſa femme au lieu où il l'auoit priſe pour dancer : or il faut remarquer que l'on peut faire vne infinité de Branſles ſouz chacune de ces eſpeces, & que l'on en peut adiouſter tant d'autres que l'on voudra : par exemple les Paſſe-pieds de Bretagne, &c. dont on void icy les Exemples.

Branle ſimple, du ſeptieſme Mode, tranſpoſé vne quarte plus haut.

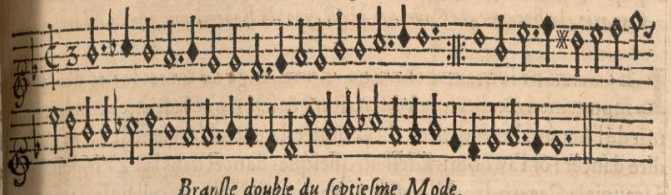


Branle Gay du ſeptieſme Mode.

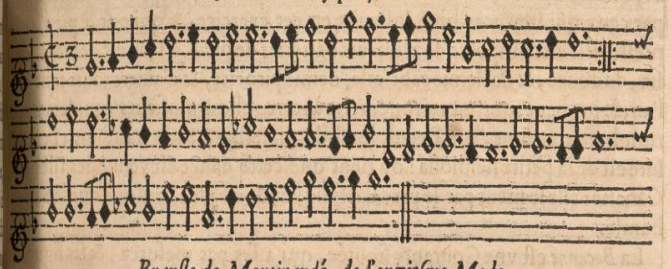


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

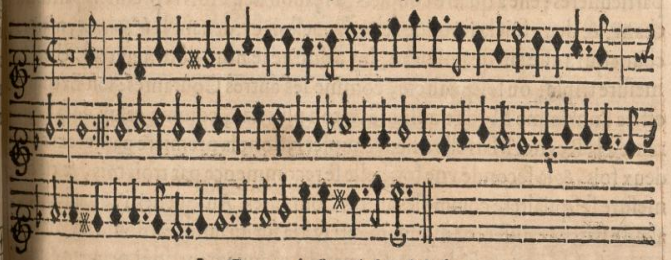
Branſle à mener du ſeptieſme Mode.



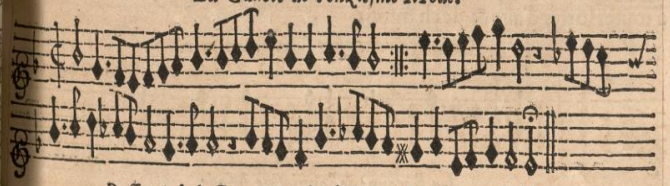
Branſle double du ſeptieſme Mode.



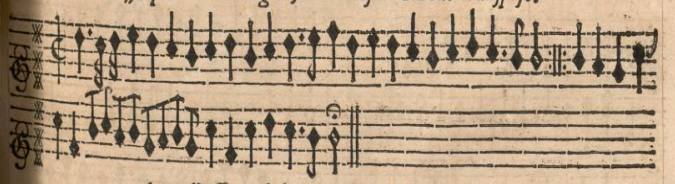
Branſle de Montirandé, de l'onzieſme Mode.



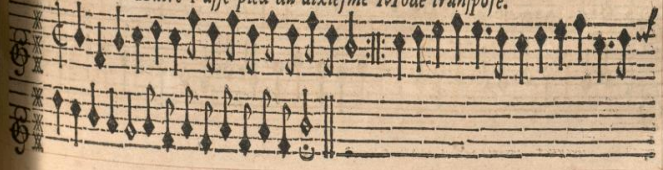
La Gauote de l'onzieſme Mode.



Paſſe-pied de Bretagne, du dixieſme Mode tranſpoſé.



Autre Paſſe-pied du dixieſme Mode tranſpoſé.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

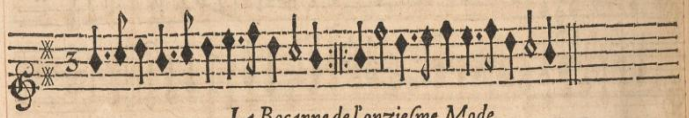
PROPOSITION XXV.

Expliquer les dances & les mouuemens des Balets ordinaires; & particulierement la Canarie, la Bocanne, la Courante à la Reyne, la Bohemienne, & la Moresque.

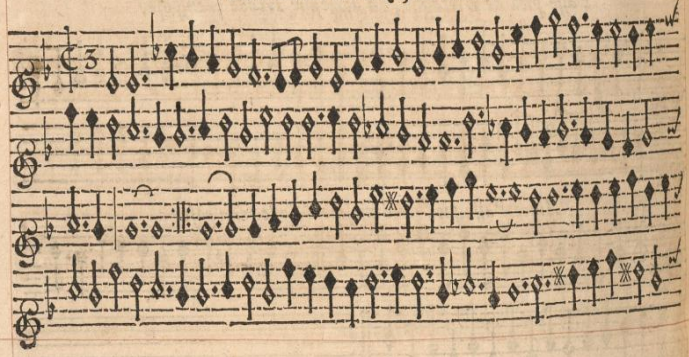
LEs Balets ne ſont autre choſe qu'vn meſlange de toutes ſortes d'airs, de mouuemens & de pieds à diſcretion, & ſelon que la ſcience conduit l'eſprit de l'Auteur de ces dances. Leur nom eſt general, & vient de *bal r*, c'eſt à dire dancer: or i'ay obmis à deſſein quelques dances dans la 24 Propoſition, à ſçauoir la *Canarie*, laquelle eſt grandement difficile, & qui ne ſe dance que par ceux qui ſont tres-bien inſtruits en cet exercice, & qui ont le pied fort preſt. Elle eſt compoſée de pluſieurs batteries de pied, à ſçauoir de trois, de ſix, de douze, & de demie cabriolle, demie piroëtte, & d'autres tours tant en l'air, & par haut, que mezaire, & terre à terre: elle a pluſieurs couplets ſans nombre determiné; ſon Exemple eſt du dixieſme Mode tranſpoſé: ſa meſure eſt de la petite hemiolia: on tient que cette dance eſt venuë des Iſles de Canarie: elle ſe meut par le pied dactylique, & eſt plus bruſque que la Sarabande.

La *Bocanne* eſt vne Courante figurée, qui a ſes pas meſurez, & ſes figures particulieres; elle a quatre couplets, à ſçauoir deux fois la premiere partie du chant, & deux fois la ſeconde: elle s'appelloit cy deuant la *Vignonne*, mais le chant qui a eſté fait de nouueau, luy a donné le nom de ſon auteur: elle a ſa meſure triple, ou ſeſquialtere, comme les autres Courantes: ſon Exemple eſt de l'onzieſme Mode tranſpoſé vn ton plus bas, comme celuy de la Courante à la Reyne. Mais elle a neuf couplets, dont la premiere partie ſe chante deux fois, & la ſeconde vne fois: elle ſe recommence par trois fois, & eſt de meſure ſeſquialtere comme les autres Courantes. Auſquelles i'adiouſte deux airs de Balet de different mouuement: & à la fin du liure i'en donneray encore vn troiſieſme compoſé de toutes ſortes de mouuemens, qui peuuent ſeruir à toutes ſortes d'airs & de chanſons.

Canarie du dixieſme Mode tranſpoſé.

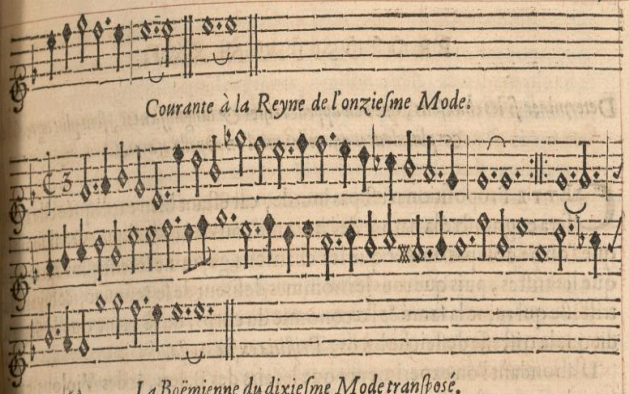


La Bocanne de l'onzieſme Mode.

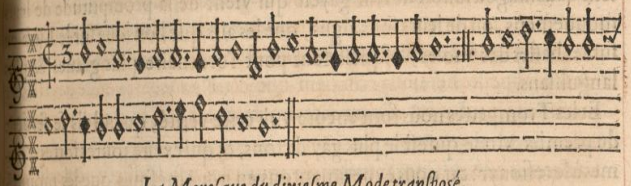


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

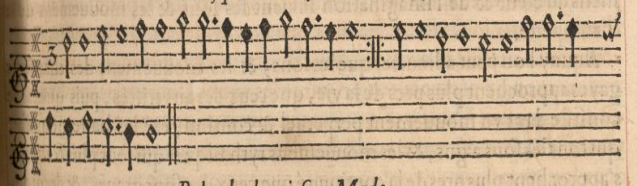
Courante à la Reyne de l'onzieſme Mode.



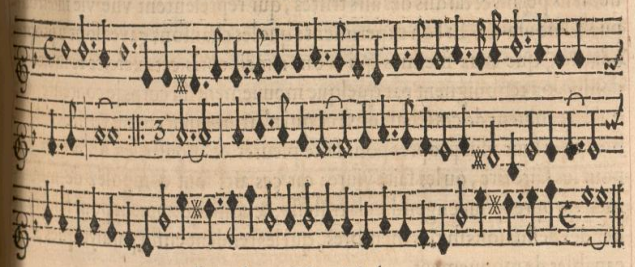
La Boëmienne du dixieſme Mode tranſposé.



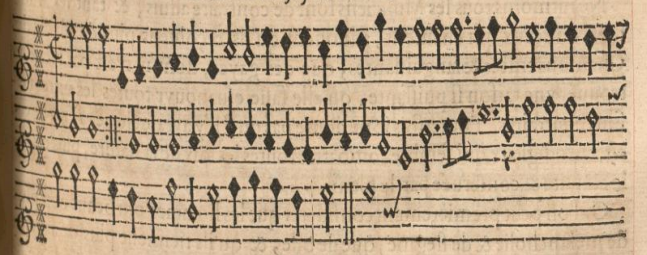
La Moreſque du dixieſme Mode tranſposé.



Balet du douzieſme Mode.



Balet du neufieſme Mode.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXVI.

Determiner ſi les chanſons, que l'on appelle triſtes & languiſſantes, ſont plus agreables & plus douces que celles que l'on appelle gayes.

CETTE Propoſition n'eſt pas inutile, car eſtant bien expliquée elle nous fera cognoiſtre la nature de l'homme, ou de la Muſique. Or il ſemble que l'on ne doit pas douter que les chanſons gayes ne ſoient plus agreables que les triſtes, puis que tous les hommes deſirent de ſe reſiouyr, & fuyent la triſteſſe qui ruine la ſanté & l'œconomie du corps; de là vient que le Sage a dit que la triſteſſe deſſeiche les os, *Triſtitia exſiccat oſſa.*

D'abondant l'on experimente que les airs des Balets, & des Violons excitent dauantage à raiſon de leur gayeté qui vient de la promptitude de leurs mouuemens, ou de leurs ſons aigus, que les airs que l'on iouë ſur le Luth ou ſur les baſſes des Violes, leſquels ſont pour l'ordinaire plus graues & plus languiſſans.

Et les Trompettes nous font encore voir cette verité, quand ils ſe ſeruent du premier Mode, qui eſt le plus gay de tous, & qui excite toutes ſortes d'hõmes à ſe reſiouyr: car nous experimentons en nous meſmes que les mouuemens du cœur & de l'imagination ſuiuent les ſons & les mouuemens de la Trompette.

A quoy l'on peut adiouſter que les ſons, & les mouuemens des chanſons gayes approchent plus pres de la vie, que ceux des airs triſtes, puis que la vie conſiſte dans vn mouuement perpetuel & continu, car les battemens d'air qui font les ſons aigus, & les mouuemens rythmiques qui ſont plus frequens, s'approchent plus pres de la continuité que ceux des ſons graues, & des mouuemens peſans & tardifs des airs triſtes, qui repreſentent vne vie interrompuë & mourante. Et l'on experimente que les chanſons gayes ſont ſi propres à danſer, que ceux meſmes qui n'ont iamais apris cet exercice ſe mettent à danſer, ou teſmoignent par quelque mouuement du corps le contentement qu'ils reçoiuent de ces Chanſons: ce qui n'arriue point aux airs triſtes & lugubres, qui ſont plus propres pour faire pleurer & mourir les Auditeurs, que pour les faire rire, ou les faire viure: car ces airs ſont compoſez de mouuemens propres pour engendrer la triſteſſe, & conſequemment pour faire tomber des defluxions ſur les membres, qui les rendent enfin paralytiques & incapables de mouuement.

Neantmoins tous les Muſiciens ſont de contraire aduis, & tant les Auditeurs que ceux qui chantent, aduoüent qu'ils reçoiuent plus de plaiſir des Chanſons triſtes & languiſſantes, que des gayes, dont il n'eſt pas facile de trouuer vne raiſon ſi puiſſante, qu'elle faſſe eſuanouyr toutes les autres raiſons contraires. Toutesfois ie ne doute pas qu'il n'y ayt quelque raiſon de cet effet prodigieux qui ſemble combattre toutes les loix de la nature, puis qu'elle eſt faite & conſeruée par le plaiſir.

Or l'on peut premierement conſiderer que les hommes ont beaucoup plus de melancholie & de flegme, que de bile, & qu'ils tiennent plus de la terre que de l'air, ou des Cieux, & que les airs gays eſtant d'vne nature aërienne, & qui repreſente le feu, ne ſont pas ſi propres à la nature de l'homme que les

chants

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chants triſtes & languiſſants, qui repreſentent la terre, la melancholie & le flegme; & bien que i'aye preuue dans la 31. Propoſition du liure des Sons, que les aigus ſont plus agreables que les graues, à raiſon qu'ils participent plus de la nature de l'air & du feu; il ne s'enſuit pourtant pas que les airs triſtes doiuent eſtre moins agreables que les gays, d'autant que les airs triſtes ſe chantent auſſi bien par les voix aiguës que les gays. Mais la raiſon priſe de la melancholie n'eſt pas ſuffiſante, puis que l'on rencontre des hommes bilieux, qui ſe plaiſent dauantage aux chanſons triſtes, que pluſieurs melancholiques, de ſorte qu'il faut pluſtoſt prendre la raiſon de la nature du chant triſte, que de celle des Auditeurs, puis que toutes ſortes d'Auditeurs ſe plaiſent dauantage aux airs triſtes, qu'aux gays, ſoit que les hommes ſe portent plus ayſément à la compaſſion, qu'à la reſiouyſſance, comme l'on experimente aux tragedies, & à la lecture des elegies & des hiſtoires triſtes, qui tirent les larmes des yeux, ou qu'ils s'arreſtent plus long-temps à la conſideration des choſes triſtes, qu'à celle des ioyeuſes & agreables.

Il faut donc conſiderer la nature des airs triſtes, qui conſiſte en pluſieurs choſes: car la voix des airs triſtes repreſente la langueur & la triſteſſe, par ſa continuation, par ſa foibleſſe & par ſes tremblemens: & les demitons & dieſes repreſentent les pleurs & les gemiſſemens à raiſon de leurs petits interualles qui ſignifient la foibleſſe: car les petits interualles qui ſe font en montant ou deſcendant, ſont ſemblables aux enfans, aux vieillards & à ceux qui reuiennent d'vne longue maladie, qui ne peuuent cheminer à grand pas, & qui font peu de chemin en beaucoup de temps; par exemple lors que l'on fait le demiton maieur en montant, l'on fait vn mouuement qui ne monte que de la quinzieſme partie de la voix precedente, & quand l'on monte d'vn demiton mineur, l'on n'aduance ſon chemin que d'vne vingt-quatrieſme partie du ſon qui precede.

Et lors que l'on eſt long-temps à paſſer à cet interualle, & à demeurer ſur la note, à laquelle l'on a paſſé, cela monſtre encore vne plus grande foibleſſe, qui s'imprime bien auant dans l'eſprit de l'Auditeur, à raiſon que la voix traisnante continuë long-temps, & donne le loiſir d'eſtre conſiderée & examinée, au lieu que les mouuemens des Chanſons gayes ſont ſi prompts, que l'on n'a pas aſſez de temps pour les remarquer, d'autant qu'ils ne font pas vne aſſez longue impreſſion ſur l'eſprit. Ie ne veux pas icy parler de la lettre, laquelle augmente la triſteſſe, lors qu'elle nous fait reſſouuenir des faſcheux accidents de la vie, dont nous auons eſté tourmentez, d'autant que les airs triſtes peuuent eſtre ſans lettre.

Mais il faut remarquer que tous les hommes ſont plus ſuiets à la triſteſſe qu'à la ioye; car ſi chacun veut faire reflexion ſur les actions qu'il fait, ou ſur les penſées qu'il a lors qu'il eſt tout ſeul, il en trouuera vne dizaine de triſtes pour vne gaye: car la triſteſſe nous eſt tombée en appanage apres le peché originel, & nous eſt quaſi naturelle; au lieu que la ioye ne nous vient que par rencontre & par accident, comme il arriue dans les compagnies ioyeuſes, ou chacun s'efforce de donner du contentement à ſon compagnon, ce qui ne reüſſit pas ſouuent, & tel à le ris à la bouche, qui a la triſteſſe au cœur. Mais il ſemble que l'on ſe laiſſe trop facilement emporter à l'opinion du vulgaire en demeurant d'accord qu'il y a des airs triſtes, & qu'il faut pluſtoſt dire qu'ils ſont tous gays, puis qu'ils apportent du contentement aux Audi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teurs; de ſorte qu'il faudroit premierement examiner s'il peut y auoir des airs triſtes, & s'il y en a, quels ils ſont, & pour quelles raiſons on les appelle triſtes, auant que de demander pourquoy ils ſont plus agreables. Toutesfois puis que les Maiſtres de Muſique ſuppoſent qu'il y a des airs lamentables, à raiſon qu'ils repreſentent les mouuemens de la triſteſſe, ie ne veux pas maintenant le reuoquer en doute, me contentant de remarquer qu'ils ſont ſeulement appellez triſtes, à raiſon du rapport qu'ils ont aux voix dont ſe ſeruent ceux qui expriment leur triſteſſe & leurs afflictions.

Or il faudroit ſçauoir que c'eſt que le plaiſir qui vient des choſes triſtes, & comme il s'engendre dans les Auditeurs pour ſçauoir la raiſon pour laquelle les airs triſtes plaiſent plus que les gays; ce qui ſuppoſe le diſcours des paſſions & des affections de l'homme qui requiert vn autre lieu. Ie diray ſeulement que l'on peut eſtablir deux eſpeces de triſteſſe, dont l'vne eſt morale, à raiſon que ſes motifs ſont tirez de la priuation du bien vtile, plaiſant ou honneſte; & l'autre eſt naturelle, qui vient de l'humeur melancholique, ou du flegme, lors qu'ils pechent par excez; or les Chanſons triſtes n'engendrent, ce ſemble, ny l'vne ny l'autre triſteſſe, mais elles l'entretiennent ſeulement; c'eſt pourquoy l'on tient que la Muſique laiſſe l'Auditeur dans la meſme humeur dans laquelle elle le treuue, & ſi nous ſuiuons la raiſon, elle monſtre que les melancholiques doiuent receuoir plus de plaiſir des airs gays, que des triſtes, d'autant que les mouuemens bruſques & viſtes des Chanſons gayes ſont plus propres pour diſſiper l'humeur exceſſif de la melancholie, que les mouuemens tardifs & languiſſants des airs lamentables, & que les contraires ſont gueris par leurs contraires, ſi nous ſuiuons pluſtoſt les ſentimens d'Hypocrate que ceux de Paracelſe, qui tient que les ſemblables ſe gueriſſent par leurs ſemblables.

Il y a encore vne autre choſe à conſiderer dans la triſteſſe, à ſçauoir que les recits d'vne choſe triſte, & des accidens eſtranges qui ſont arriuez aux hommes, nous touchent dauantage que le recit de ce qui eſt arriué à leur aduantage, quoy que nous n'ayons nul intereſt à leurs diſgraces, ou à leur aduancement, parce que nous nous portons plus facilement à enuier le bien d'autruy, comme s'il nous eſtoit deu, que nous ne nous reſiouyſſons du mal qui luy arriue, à raiſon qu'il ſemble que toute ſorte de mal nous ſoit contraire, & deſtruiſe noſtre nature. C'eſt pourquoy les Chanſons qui ont vne lettre triſte & tragique, nous eſmeuuent à la compaſſion, comme ſi nous reſſentions vne partie du mal; ce qui peut encore arriuer à cauſe de l'imagination que nous auons de pouuoir tomber dans vn ſemblable accident, ou de celle que nous auons des afflictions & des douleurs paſſées, laquelle nous fait ſouuenir du bien que la conſolation nous a apporté, car les Chanſons triſtes ſont vne certaine eſpece de conſolation, mais cette matiere deſire des diſcours entiers. L'on peut cependant conſiderer que les mouuemens tardifs des airs triſtes nous touchent, & nous flattent plus delicatement, & ramenent l'eſprit à ſoy-meſme, lequel à plus de loiſir de contempler la beauté de la voix, que lors que les Chanſons gayes le font ſortir hors de ſoy-meſme par la rarefaction & l'ebulition du ſang, & par des mouuemens plus viſtes & plus legers. Ie laiſſe pluſieurs autres choſes, dont la conſideration eſt remarquable, par exemple pourquoy la quinzieſme & la vingt-quatrieſme partie d'vn mouuement eſt plus propre pour les chants triſtes, que la huictieſme, ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

neufieſme partie, car l'on n'adiouſte qu'vne quinzieſme partie de mouuement pour faire le demiton maieur, & vne 24. pour faire le mineur, qui ſont propres pour repreſenter la triſteſſe; au lieu que l'on adiouſte $\frac{1}{9}$ pour le ton maieur, & $\frac{1}{8}$ pour le ton mineur dont l'on vſe pour les Chants gays.

Or il faut remarquer que le Chant eſt d'autant plus triſte qu'il a dauantage de demitons qui ſe ſuiuent, & conſequemment que la Chromatique eſt propre pour chanter les airs triſtes, & la Diatonique pour chanter les gays; & qu'il eſt tres-difficile de ſçauoir ſi le demitõ mineur eſt plus triſte que le demiton maieur, & de combien il eſt plus propre pour exprimer la triſteſſe: ce que l'on peut ſemblablement dire de la dieſe Enharmonique.

Quant aux raiſons contraires que i'ay rapportées en faueur des Chants gays, l'on peut premierement reſpondre que la triſteſſe que l'on conçoit des chants lamentables, ne deſtruit pas le temperament, & que ſi elle l'altere, que l'eſprit ayme mieux fruſtrer le corps de quelque volupté, & luy faire perdre quelque choſe de ſon temperament, que de ſe priuer du grand contentement qu'il reçoit des Chants lugubres. Mais pour entendre cecy, il faut remarquer que la Muſique ſepare en quelque maniere l'eſprit du corps, & le met dans vn eſtat, où il eſt plus propre à la contemplation qu'à l'action, & conſequemment que le Chant venant à ceſſer, il ſe trouue tout eſtonné de ſe voir priué du grand contentement qu'il receuoit dans l'eſtat d'abſtraction, où la Muſique l'auoit tranſporté.

Et parce que les ſons & les mouuemens des airs triſtes font vne plus forte impreſſion ſur l'eſprit, ils le rauiſſent dans vne plus profonde ſpeculation; & lors qu'il eſt contraint de la quitter, il luy ſemble qu'il ſort d'vne grande lumiere pour rentrer dans des tenebres fort eſpaiſſes. Cecy eſtant poſé, ie dis que l'on n'ayme pas la triſteſſe, quand l'on ayme les airs lamentables, mais que l'on ayme l'eſtat de ſeparation, auquel ſe trouue l'ame dans la contemplation de ces airs.

Ce qui teſmoigne que l'ame n'a pas la volupté corporelle pour ſon but & ſa fin, & qu'elle n'a point de plus grand plaiſir que lors qu'elle rentre dans ſoy-meſme pour faire ſes fonctions auec vne moindre dependance du corps, en attendant qu'elle puiſſe agir comme les purs eſprits, & les Anges dans le ſeiour des bien-heureux. Et l'on peut dire que la profonde melancholie, où l'ame entre à la preſence des Chants lamentables, n'eſt pas vne triſteſſe à proprement parler, mais pluſtoſt vn chemin pour paruenir à la ſageſſe, à laquelle la melancholie eſt plus propre que la ioye, qui approche de la folie, & empeſche d'autant plus le raiſonnement & les fonctions de l'eſprit, qu'elle eſt plus grande; de là vient que quelques eſtrangers des nouueaux mondes eſtant venus dans l'Europe ont eſté eſtonnez de voir rire les hommes, & les ont eſtimez fols ſuiuant la parole du Sage, *Riſum reputaui errorem*: & nous ne liſons point que noſtre Seigneur ayt ris, mais qu'il a pleuré.

Les autres raiſons prouuent ſeulement que les airs gays excitent dauantage à la ioye exterieure, dont les beſtes ſont capables, que ne font les triſtes: mais le contentement interieur de l'eſprit eſt bien plus grand dans les chanſons triſtes, d'autant qu'elles le conduiſent au meſpris de toutes les choſes du monde, & à l'eſtime qu'il doit faire de ſoy-meſme, & de l'autheur de l'harmonie Archetype, comme nous dirons au traité de la Muſique des bien-heureux. Il faut dire la meſme choſe de la vie, dont les airs gays s'approchent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dauantage que les triſtes, car cette vie doit ſeulement s'entendre de la corporelle, qui à beſoin du mouuement; au lieu que celle de l'eſprit eſt ſans mouuement, d'autant qu'il n'a beſoin que des mouuemens pour faire ſes actions, & les mouuemens des Chants triſtes, approchans plus pres de l'immobilité ſont plus conformes à l'eſprit, que ceux qui tiennent dauantage du mouuement. A quoy l'on peut adiouſter que les choſes qui ſont continuës, ne ſont pas quelquesfois ſi agreables que celles qui ſont interrompuës, à raiſon que la trop grande continuité empeſche la varieté, dont vient le plaiſir: de là vient que la glace d'vn miroir d'acier parfaitement poli & continu bleſſe la veuë.

Or l'on peut conclure de tout ce diſcours, que les airs gays ſont plus propres pour exciter la ioye exterieure, qui empeſche les fonctions de l'eſprit, & particulierement celle de la contemplation: & que les triſtes ſont plus propres pour produire la ioye interieure, que l'entendement reçoit dans ſon abſtraction, & dans ſa retraite. Car les humeurs terreſtres & groſſieres ſe diſſipent & tombent en bas à la preſence des airs lugubres, comme les vapeurs qui obſcurciſſent l'air, tombent à terre, & s'eſuanouyſſent à la preſence du Soleil: de ſorte que l'eſprit demeure libre, & gouſte mieux le plaiſir de la Muſique; & comme s'il commençoit à ſe ſeparer du corps, il eſt rauy par vn eſchantillon de la beauté des idées eternelles.

Et l'on experimente que l'extaſe eſt le plus ſublime plaiſir, & le contentement le plus ſpirituel, & le plus diuin de tous ceux dont les hommes ſont capables en ce monde, & neantmoins que ceux qui ſont tranſportez iuſques à ce degré, n'ont nulle ioye corporelle; au contraire leur corps eſt priué de ſes operations, comme s'ils eſtoient morts, pendant que l'ame iouyt de l'eſtat le plus ſublime, qu'elle puiſſe auoir en cette vie, dont quelques-vns expliquent ce paſſage de l'Eſcriture, *Prætioſa in conſpectu Domini mors ſanctorum eius.*

Or les airs que l'on appelle triſtes, font approcher le corps de l'immobilité & de la mort, & l'eſprit du rauiſſement & de l'extaſe, comme nous prouuerons dans le diſcours de la Muſique des Hebreux, dont ils ſe ſeruoient pour la Prophetie.

Nous experimentons encore, que l'on ne peut eſtre attentif à l'Oraiſon vocale, ou mentale, lors que l'on à couru & trauaillé, ou que l'on s'eſt mis en cholere, d'autant que le trauail & les paſſions violentes agitent le ſang & les autres humeurs, qui empeſchent le calme & le repos de l'eſprit par leurs orages: & ceux qui veulent entrer dans vne profonde Meditation, choiſiſſent les tenebres de la nuict, & les lieux eſcartez, afin de n'eſtre point troublez des bruits & des mouuemens exterieurs, & d'auoir l'eſprit reüni, & comme mort aux choſes corporelles, pour viure d'vne vie ſpirituelle, animée par la contemplation de l'eſtre eternel, dans laquelle conſiſte la vraye Philoſophie que Platon appelle la Meditation de la mort, d'autant qu'elle nous apprend à quitter les choſes muables & corruptibles, pour nous vnir à l'immuable & l'immortel, qui prend ſon plaiſir dans les ames des vrays Philoſophes. L'on peut encore prendre vne autre raiſon du plus grand artifice, dont les Maiſtres ſe ſeruent pour faire les chanſons triſtes, qui ſont ordinairement plus ſçauantes, & qui ont vne plus grande multitude de beaux traits que n'ont les airs gays.

Quant aux chanſons gayes, elles troublent les humeurs, & imitent le Soleil d'hyuer qui leue les broüillards ſans les pouuoir diſſiper, & nous eclipſent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sa lumiere, comme la gayeté nous eclypse la lumiere de la raison, dont nous sommes moins capables à proportion que nous nous resiouyssons dauantage; & l'on experimente que ceux qui font paroistre moins de resiouyssance à l'exterieur, & qui rient plus rarement, sont les plus sages, & ont vn plus grand contentement interieur, lequel a coustume de se diminuer à proportion que le contentement exterieur & corporel s'augmente: or nous apporterons tout ce que l'on pourroit icy desirer dans le discours de la force que la Musique a sur l'esprit.

Ie diray seulement icy qu'il est difficile de sçauoir en quelle maniere s'engendre le plaisir dans l'oreille, & dans les autres sens, ou dans l'imagination, & dans l'esprit, parce que nous ne pouuons apperceuoir les configurations des esprits animaux, qui conduisent les especes de la volupté du sens exterieur au sens commun; & bien que nous peussions les remarquer, nous ne cognoistrions pas la raison pourquoy vne configuration, ou vn mouuement donne plus de plaisir l'vn que l'autre.

Or il faudroit remarquer tout ce qui plaist dauantage à chaque sens exterieur, auant que de determiner comme se fait le plaisir, afin de voir en quoy different tous ces plaisirs, & les manieres dont les sens exterieurs apperçoiuent leurs obiets, & s'il y a quelque chose de commun à quoy ils se rapportent: car on ne peut pas faire vn iugement asseuré, si l'on considere seulement la nature des obiets sans auoir esgard aux sens, d'autant qu'ils doiuent tous deux concurrer au plaisir.

Nous pouuons neantmoins poser pour fondement, que ce qui est bien ordonné & arrangé, plaist dauantage que ce qui est confus & en desordre, à raison que l'ordre est la source de la science, & le desordre est l'origine de la confusion, à laquelle nul ne prend plaisir, s'il n'a l'esprit confus & en desordre. Ce qui se peut remarquer dans plusieurs effets de l'art, dont les vns sont mieux proportionnez que les autres, & plaisent d'autant plus qu'ils sont mieux ordonnez & arrangez. Or cet ordre se prend du rapport que les parties ont ensemble, & auec le tout, ou qu'elles ont à l'vne des choses, à laquelle on les compare, car cette proportion & le iuste rapport des parties facilite la cognoissance, & ne heurte nullement l'œil, ou l'oreille, qui sont ce semble les deux sens qui sont susceptibles d'vn plaisir plus innocent, & qui approche le plus du plaisir honneste.

PROPOSITION XXVII.

Expliquer tous les mouuemens dont on vse dans les airs François, & particulierement dans les Balets, auec vn exemple, & quant & quant la Rythmique.

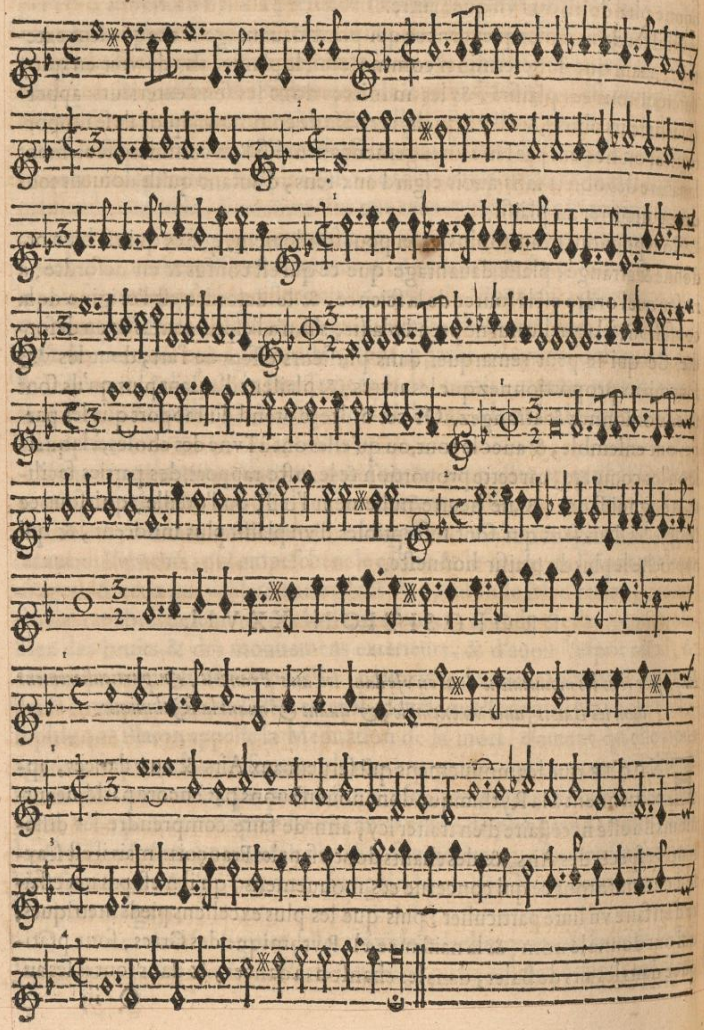
ENCORE que les mouuemens qui seruent aux Airs & aux dances, appartiennent à la Rythmique dont nous n'auons pas encore parlé, neantmoins il a esté necessaire d'en traiter icy, afin de faire comprendre les differentes especes des Airs, & des chants dont vsent les François: mais il est fayable d'entendre tout ce qui concerne ces mouuemens, qu'il n'est pas necessaire d'en faire vn liure particulier, puis que les plus excellens pieds metriques, qui ont donné le nom, & la naissance à la Rythmique des Grecs, sont pratiquez dans les airs de Balet, dans les chansons à dancer, & dans toutes les au-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tres actions qui seruent aux recreations publiques ou particulieres, comme l'on aduoüera quand on aura reduit les pieds qui suiuent aux airs que l'on recite, ou que l'on iouë sur les Violons, sur le Luth, sur la Guiterre, & sur les autres instrumens.

Or ces pieds, peuuent estre appellez mouuemens, afin de s'accommoder à la maniere de parler de nos Practiciens, & compositeurs d'airs; c'est pourquoy ie me seruiray desormais de ce terme, pour ioindre la Theorie à la Pratique, apres auoir donné l'exemple d'vn balet qui a seize mouuemens differens, qui sont exprimez par les nombres qui suiuent chaque clef; car 2 signifie que le mouuement est deux fois plus viste que le precedent, & 3, 4, &c. qu'il est quatre fois plus viste: quoy que cette difference de viteſſe ne varie pas l'espece des mouuemens dont ie parle maintenant.

Exemple d'vn Balet composé de seize mouuemens.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ie laisse vne infinité d'autres Exemples, afin d'adiouſter les mouuemens meſurez, que i'explique auec les deux caracteres ordinaires dont on vſe pour marquer les brefues, & les longues dans toute ſorte de Poëſie, comme l'on fait pour marquer ce vers Trochaique, dont les longues ſyllabes ont cette petite ligne droite - pour leur ſigne, & les brefues ont ce demicercle ◡ : il faut donc remarquer que le temps brief eſt dans les

- ◡ - - ◡◡ - ◡ - -
vt queant laxis reſonare fibris

mouuemens ce que le point eſt dans la Geometrie, ou l'vnité dans les nombres; & que le premier pied, ou mouuement eſt compoſé de deux temps breſ; le ſecond d'vn temps bref & d'vn long, & ainſi des autres qui ſuiuent, dont les douze premiers ſont ſimples, & les vnze derniers ſont compoſez, car quant aux autres qui ſont compoſez d'vn ſimple & d'vn compoſé, ou de deux compoſez, ie n'en veux pas parler, d'autant qu'ils ne ſont autre choſe qu'vne repetition des precedens, ou qu'ils doiuent pluſtoſt eſtre nommez vers, ou mettres, que pieds ou mouuemens. Or bien qu'au lieu du temps brief l'on mette deux, quatre, ou huit temps ſi courts qu'ils ne durent pas dauantage que le temps bref, & qu'ils ayent vne autre grace, & d'autres effets bien differens, neantmoins ils ſont pris pour vne meſme choſe à l'egard de l'eſpece du temps, ou du mouuement, comme il arriue lors que pour la minime, qui ſignifie la premiere partie du pied iambique, l'on met deux noires, quatre crochuës, huict doubles crochuës, ou ſeize triples crochuës, dont ie parle ailleurs.

Table des mouuemens, ou pieds meſurez.

Mouuemens ſimples de deux & trois temps, &c. propres pour les Airs, & les Dances.	Pyrriche	◡ ◡	Mouuemens cõpoſez.	Preceleumatique	◡ ◡ ◡ ◡
	Iambique	◡ -		Peonique premier	- ◡ ◡ ◡
	Trochaique	- ◡		Peonique ſecond	◡ - ◡ ◡
	Spondaique	- -		Peonique troiſieſme	◡ ◡ - ◡
	Tribraque	◡ ◡ ◡		Peonique quatrieſme	◡ ◡ ◡ -
	Dactylique	- ◡ ◡		Ionique maieur	- - ◡ ◡
	Anapeſtique	◡ ◡ -		Ionique mineur	◡ ◡ -
	Scolien	◡ - ◡		Choriambique	- ◡ ◡ -
	Cretique	- ◡ -		Antiſpaſtique	◡ - - ◡
	Bacchien	◡ - -		Iambique redoublé	◡ - ◡ -
	Palimbachien	- - ◡		Trochaique redoublé	- ◡ - ◡
	Moloſſe	- - -			

Si nos Compoſiteurs ont l'oreille ſi delicate qu'ils craignent que ces vocables Grecs ne la bleſſe, ils peuuent vſer de tels noms qu'il leur plaira, par exemple de ceux qui donnent à leurs airs, dont ils diſent que ceux-cy ont le mouuement de la Courante, ceux-là de la Sarabande, & ainſi des autres: ou de ceux qui ſe remarquent aux differens battemens des Tambours, des mareſchaux, des fleaux dont pluſieurs battent enſemble les bleds dans les granges, & dans les aires, & pluſieurs autres que l'on obſerue dans pluſieurs arts. Quoy qu'il en ſoit, il eſt neceſſaire que tous les airs, & toutes les danſes ſe facent ſouz les mouuemens precedens, dont chaque partie peut eſtre appellée pied, pas, ou point.

Si les Compoſiteurs vouloient reduire leurs Airs à la Rythmique des Grecs,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I ſeroit ayſé de leur en donner la maniere, puis que Terentianus, Epheſtion, ſainct Auguſtin & pluſieurs autres nous ont laiſſé la memoire de toutes leurs ſortes de pieds & de vers : mais il ſemble que l'experience a fait voir qu'ils ne s'accommodent pas bien à cet art, & que la Muſique Françoiſe demande vne pleine liberté, ſans s'aſtreindre à aucune ſorte de Poëſie reglée ; quoy que ſi cela doit reüſſir, l'on puiſſe en attendre la perfection de Monſieur du Chemin Aduocat au Parlement, qui a deſia mis beaucoup d'Odes de Pindare, & d'Horace en Muſique ſuiuant la meſure, & le propre mouuement que requiert la nature de chaque vers. Et ſi quelqu'vn deſire ſçauoir tout ce qui appartient à la poëſie metrique, i'en ay preparé vn traité entier que ie luy communiqueray tres-librement. I'adiouſte ſeulement icy que l'on trouuera quaſi tout ce qui ſe peut dire ſur ce ſuiet dans la 57. queſtion de nos Commentaires ſur le premier liure de la ſaincte Eſcriture, & que nos Muſiciens auront de differentes eſpeces de vers meſurez, s'ils obſeruent exactement les ſyllabes longues & brefues de nos vers rimez ; qui reüſſiront peut-eſtre beaucoup mieux pour les airs, que les vers meſurez, dont ie parleray dans vn autre lieu.

Surquoy il eſt bon d'auertir les Maiſtres de Chœur qui compoſent les motets, & les autres pieces de Muſique, dont la lettre eſt latine, que tout ce qu'ils feront chanter aura beaucoup plus de grace s'ils obſeruent les ſyllabes longues & briefues, d'autant qu'ils rencontreront quaſi toutes ſortes de vers ſans les chercher, dont Epheſtion & les autres ont vſé : quoy qu'ils ne ſoient pas tellement obligez à faire toutes les longues & les brefues, qu'ils ne s'en puiſſent diſpenſer, comme ils font en allongeant la premiere ſyllabe briefue de chaque diction, en imitant la prononciation de la Proſe, par exemple, on allonge la premiere ſyllabe de *Dominus*, & de *Deus*, &c.

Or ceux qui entendent le Latin receuront vn ſingulier plaiſir à la lecture des ſix liures que ſainct Auguſtin a fait de la Muſique, & verront l'eſtat qu'il fait des mouuemens Rythmiques, comme il les trouue, & les remarque en toutes les choſes du monde, & comme il eſleue l'eſprit à Dieu par leur moyen ; c'eſt ce que ie deſire ſemblablement que facent ceux qui liront ces liures des Chants, afin qu'il n'y ayt nulle recreation, d'où l'on ne tire du ſecours pour porter la volonté à ſon deuoir, qui conſiſte particulierement à adorer les Decrets eternels de la Diuine maieſté.

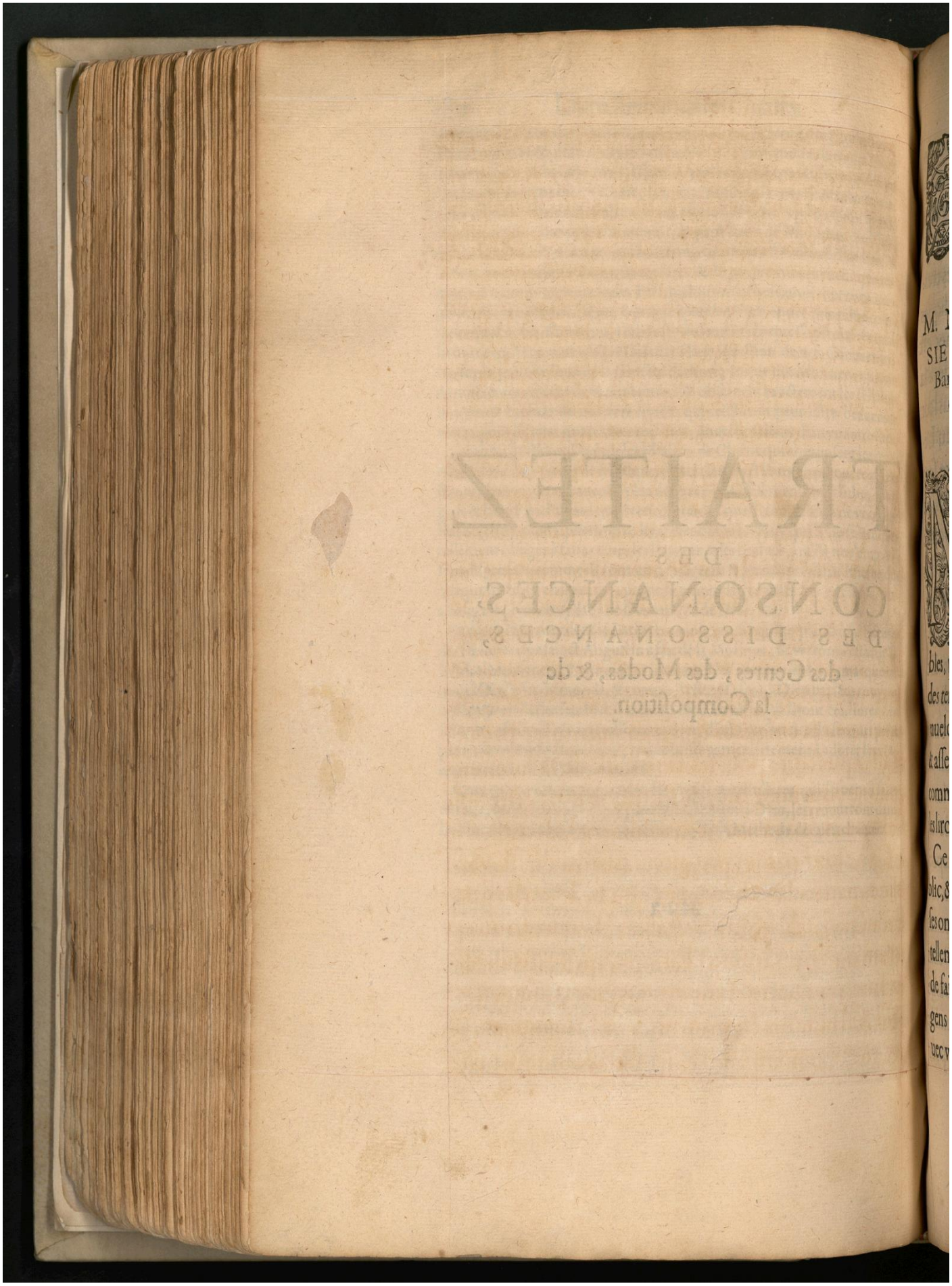
Ceux qui voudront apprendre les regles particulieres qui ſeruent à faire des airs, & des chants propres pour eſleuer l'eſprit à Dieu, les trouueront dans les liures de la Compoſition & de l'art, ou de la Methode de bien chanter.

FIN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRAITEZ
DES
CONSONANCES,
DES DISSONANCES,
des Genres, des Modes, & de
la Compoſition.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A MONSIEVR,

M. NICOLAS CLAVDE FABRY
SIEVR DE PEIRESC ET DE CALLAS,
Baron de Rians, Abbé & Seigneur de Guiſtres,
& Conſeiller du Roy en la Cour de Parlement d'Aix en Prouence.

MONSIEVR,

Ie ne doute nullement que les Traitez de l'Harmonie que ie vous enuoye ne vous ſoient agreables, puis que vous les auez tirez de l'obſcurité & des tenebres, qui les euſſent peut-eſtre touſiours enuelopez & enſeuelis ſans vne main aſſez bonne & aſſez puiſſante pour les faire ioüir de la lumiere, comme vous auez fait; deſorte que tous ceux qui les liront, vous en ſeront entierement redeuables.

Ce ne ſont pas les premieres faueurs que le public, & particulierement ceux qui cheriſſent les muſes ont receu de voſtre liberalité, dont vous auez tellement chargé toute l'Europe, qu'il eſt difficile de faire rencontre d'vne compagnie d'honneſtes gens & d'hommes ſçauans, qui ne le teſmoigne auec vn contentement tres-ſenſible & tres-particu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lier, & qui n'aduouë franchement que les bonnes lettres, & ceux qui les cultiuent vous doiuent autant, ou dauantage qu'à nul homme qui viue maintenant.

Car vous ne leur fourniſſez ſeulement pas les tres-rares manuſcrits, les medailles & les autres reliques de la venerable antiquité dont voſtre Cabinet eſt enrichi, pour ayder à conduire leurs ouurages à la perfection que l'on en peut eſperer, mais vous leur faites venir tout ce qu'il y a de plus curieux au Leuant, & dans toutes les autres parties de la terre, ſans en pretendre autre choſe que d'ayder à faire valoir le talent d'vn chacun, & à faire paroiſtre la portée & l'eſtenduë de l'eſprit humain. D'où ie ne veux pas conclure l'obligation que nous vous en auons tous, parce que la concluſion eſt ſi euidente, que ie ferois tort à ceux qui raiſonnent de la deduire. Et nous pourrions meſmes eſperer des ſecours beaucoup plus grands, ſi la prouidence Diuine vous auoit ouuert le chemin de la Chine pour accomplir vos genereux deſſeins, qui nous feroient voir les caracteres de leur Chronologie, les principes de leur Philoſophie, leurs obſeruations celeſtes, la capacité de leurs eſprits, & l'ordre qu'ils tiennent dans toutes les ſciences. Ie ne veux pas parler des faueurs & des careſſes que tous les Doctes reçoiuent chez vous, puis que nul ne vous peut viſiter que vous ne le contraignez de croire & d'aduouër qu'il ſemble que vous n'ayez dreſſé voſtre cabinet que pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

luy, & que tous vos biens ſoient auſsi communs aux ſçauans, que l'air & l'eau à tous ceux qui reſpirent: de ſorte que ie ſuis aſſeuré qu'ils approuueront entierement l'offre que ie vous fais de cet ouurage, afin que noſtre ſiecle teſmoigne à la poſterité qu'il a donné vn homme qui peut ſeruir de modele à tous ceux qui voudront, comme vous, imiter la bonté de Dieu, qui ne ceſſe iamais de bien faire, & que l'Harmonie meſme qui ſe preſente pour vous offrir ce qu'elle a de plus excellent s'employe toute entiere à reciter les loüanges de celuy qui luy a donné l'eſtre & la lumiere. Peut-eſtre que vous receurez quelque contentement particulier des raiſonnemens qu'elle employe pour perſuader que l'vnion des mouuemens donne la grace & les charmes aux accords les plus doux; & qu'elle jouyra des rauiſſans accueils que vous faites aux Muſes. Si ſes traits ſont trop groſsiers & qu'elle ne merite pas d'entrer dans voſtre Cabinet, elle aura du moins l'honneur d'eſtre enuiſagée de celuy qui n'a iamais encore rien refuſé à perſonne: & ie m'aſſeure que le genre Enharmonic qu'elle vous repreſentera dans ſa perfection auec tous ſes compagnons; & les Modes qu'elle a veſtus à la moderne ne vous ſeront pas deſagreables. Et ſi ſes Compoſitions ne ſont pas ſi charmantes qu'on les pourroit deſirer, à raiſon de leur grande ſimplicité, dont elle a voulu vſer pour en faire entrer l'art & la ſcience dans l'eſprit, & dans l'oreille des auditeurs, ie ſuis aſſeuré que leur ſuiet recom-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

penſera, puis qu'il eſt capable de rauir les hommes & les Anges, à ſçauoir MISERICORDIAS DOMINI IN ÆTERNVM CANTABO.

Ie vous prie donc, MONSIEVR, de voir tous ces Traitez Harmoniques, & de me faire la faueur de m'en deſcouurir les ombrages & les defauts, afin que i'y puiſſe remedier ſoit en retranchant le ſuperflu, ou en adiouſtant ce qui y manque, & que vous puiſsiez les receuoir vne autrefois dans vn meilleur ordre & auec moins d'imperfection. C'eſt dequoy ie vous ſupplie, dautant que ie ne deſire pas dauantage excuſer mes fautes, que ſi je les apperceuois dans vn autre, & que i'eſtablis la ſincerité de la vraye amitié, & de l'affection bien reglée dans la franchiſe dont les honneſtes hommes ont couſtume d'vſer vers leurs amis & dont ils procurent, ou deſirent le bien & l'honneur. Ie ſçay que ce que ie vous preſente eſt fort peu de choſe, ce qui ne m'empeſchera pas neantmoins de vous prier de le receuoir de la meſme affection, dont ie ſupplie le grand Maiſtre de l'harmonie de l'Vniuers de vous donner vne ſanté auſsi bonne, & auſsi longue que vous la deſire celuy qui tient à tres-grand honneur d'eſtre

Voſtre tres-humble & tres-obligé ſeruiteur
F. Marin Merſenne de l'Ordre de ſainct François de Paule.

De noſtre Maiſon de la place Royale ce 18. Aouſt 1635.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Preface, & Aduertiſſement au Lecteur.

LA premiere choſe que ie deſire de ceux qui prendront la peine de lire ces liures, conſiſte à corriger les fautes de l'impreſſion, dont i'en mettray quelques-vnes des plus importantes à la fin de cette Preface, afin qu'eſtant corrigées elles ne les retardent & ne les empeſchent nullement.

La ſeconde, à laquelle on doit prendre garde, eſt que ie ne repete point icy pluſieurs choſes que l'on pourroit deſirer, parce que i'en ay fait des Traitez particuliers: par exemple ie ne mets pas les diuiſions, les definitions & les deſcriptions des differentes eſpeces de Muſique, d'autant que ie les ay données dans les 17 premiers Theorêmes du premier liure du Traité de l'Harmonie Vniuerſelle imprimé l'an 1627, où ie les explique ſi amplement qu'il eſt difficile d'y adiouſter, ſoit qu'on regarde le ſujet, & l'objet tant materiel que formel de la Muſique, à ſçauoir le Son dont ie parle fort au long dans le 7, 8, 9 & 10 Theorême: ou que l'on conſidere l'Harmonie Speculatiue, Practique, Diuine, Creée, Mondaine, Humaine, Inſtrumentale, &c. A quoy l'on peut adiouſter les deux Autheurs Grecs que i'ay torné en François, à ſçauoir Bacchius & Euclide, dont i'ay donné la Muſique toute entiere dans le 17 Theorême auec des Tables particulieres pour en faciliter l'intelligence. Et puis i'ay donné tous les principes de la Muſique tant Theorique que Practique dans les autres Theoremes qui ſuiuent, iuſques au 30, qui comprend ce que Salinas a de meilleur dans ſes liures. Quant au ſecond liure il contient toutes les comparaiſons qui ſe peuuent faire des Sons, & de l'Harmonie auec toutes les choſes du monde qui ſont proportionnées, de ſorte qu'il n'eſt pas ayſé d'adiouſter aux 15 Theoremes dudit liure.

I'ay encore traité de pluſieurs autres difficultez touchant ce ſujet, dans deux liures particuliers, à ſçauoir dans les Preludes de l'harmonie, & dans les Queſtions Harmoniques l'an 1634, par exemple quel doit eſtre l'Horoſcope du parfait Muſicien, où ie monſtre par les principes de l'Aſtrologie que l'on ne peut rien predire du temperament, ou de la vie des hommes par la cognoiſſance que l'on a des Aſtres, & où ie mets trois horoſcopes d'vn parfait Muſicien ſelon l'opinion de trois excellens Aſtrologues de ce ſiecle. I'ay traité auſſi du temperament, de la capacité & de la ſcience que doit auoir vn parfait Muſicien; du Iuge des concerts, ſi c'eſt l'oreille, ou l'entendement; s'il eſt expedient d'vſer du genre Enharmonic, par quel endroit ſe romperoit vne chorde eſgale en toutes ſes parties, laquelle ſeroit tirée eſgalement: pourquoy les Grecs ont reglé toute leur Muſique ſur les Quartes; pourquoy les Sons ſeruent à former les mœurs des hommes: quel iugement l'on doit faire de ceux qui hayſſent la Muſique, & ſi elle merite l'attention des hommes d'vn grand iugement & d'vn bon eſprit: s'il appartient aux ſçauans ou aux ignorans de iuger de la bonté des concerts: ſi la Theorie eſt preferable à la Pratique: ſi les Grecs ont eſté meilleurs Muſiciens que les François, & d'où vient que la nature & les hommes ſe plaiſent à la diuerſité, dont ie parle dans la 14 Queſtion Phyſique, le laiſſe ce que i'ay dit des raiſons, des proportions, des medietez,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des tons, & de tous les autres moindres, ou plus grands interualles de la Musique dans le second liure de la Verité des Sciences imprimé l'an 1625, & dans la 56 & 57 question diuisée en dix-sept Articles, inserée dans le Commentaire sur la Genese, où l'on void quasi tout ce qui concerne l'harmonie.

La troisiesme chose est, que ie ne desire pas que l'on prenne les dictions *demonstrer* & *determiner* dont i'vse souuent au commencement des Propositions, au mesme sens, & en la mesme signification qu'en Geometrie, mais seulement comme l'autre diction à sçauoir, ou examiner &c. dont ie me sers pour mesme suiet, car ie sçay qu'il est trop difficile de pouuoir demonstrer aucune chose dans la Physique, si l'on prend la demonstration à la rigueur. C'est pourquoy chacun est libre de suiure telle opinion qu'il voudra, selon les raisons les plus vrayes semblables: par exemple, ceux qui aymeront mieux tenir que tous les tons & les demitons doiuent estre esgaux (lesquels i'explique dans l'onziesme Proposition du liure des Dissonances) comme fait Steuin au commencement du premier liure de sa Geographie, & les Aristoxeniens d'Italie auec plusieurs autres, & non inesgaux comme les met Ptolomée, ne manqueront pas de raison; & il sera difficile de leur demonstrer que la Quinte est iustement en raison sesquialtere, & le ton en raison sesquioctaue, ou s'il s'en faut vne millieſme partie, &c.

Or bien que l'on puisse mettre tel ordre que l'on voudra entre ces liures, lesquels nous auons esté contraints de commencer par de nouueaux nombres & alphabets, neantmoins ceux qui preferent l'harmonie à la Physique pourront commencer à les lire par ces quatre liures des Consonances, qui a esté en effet le premier imprimé; auquel succedent celuy des Dissonances, des Genres, des Especes de chaque Consonance, des Modes & de la Composition. Et puis il sera bon de lire le liure de la Voix & des Chants; & ceux des instrumens à chordes, à vent & de percussion: & finalement celuy des Sons, & du mouuement de toutes sortes de corps, par lesquels ceux qui ayment mieux la Physique, & les Mechaniques pourront commencer, de sorte qu'ils pourront mettre le liure du Mouuement de toutes sortes de corps le premier: celuy du mouuement & des autres proprietez des chordes le second: celuy des Sons le troisiesme: celuy des Chants le quatriesme: celuy de l'Art de bien chanter, &c. le cinquiesme: celuy des Consonances le septiesme: celuy des Dissonances le huictiesme: celuy des Genres & des Modes le neufiesme: celuy de la Composition le dixiesme: & puis les quatre des Instrumens à chordes, & les trois autres des Instrumens à vent & de percussion, de sorte que cet ouurage contiendra 17, ou 18 liures s'il s'accomplit.

La quatriesme chose dont i'auertis le Lecteur, est que ie me suis quelquefois estendu fort amplement sur quelques Propositions que l'on peut obmettre si l'on veut, quoy qu'elles soient fort recreatiues, & qu'elles contiennent plusieurs choses à remarquer, comme sont la 2, 3 & 4 du liure des Consonances, & que si l'on trouue quelques difficultez qui semblent estre traitées trop briefuement en vn lieu, i'en parle pour l'ordinaire plus amplement ailleurs. Ie ne veux pas adiouster que ie crains que quelques-vns trouuent mauuais, ou hors de propos que i'aye tiré des conclusions morales, ou spirituelles en quelques endroits, par exemple dans la quatriesme Proposition du liure des Consonances, ou que ie me sois serui de similitudes prises des Sons, & de leurs accords pour esleuer l'esprit à Dieu, parce que ie ne les ay pas mises pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ceux à qui elles deplairont (si toutesfois il se peut rencontrer quelqu'vn à qui les pensées que l'on a de Dieu en traitant des sciences humaines deplaisent) mais seulement pour ceux qui se resiouyssent du continuel rapport que l'on fait de toutes choses à Dieu, ce qui est tres-iuste, & par consequent tres-honneste, puis qu'elles luy appartiennent entierement, & qu'il n'est iamais hors de propos d'en parler comme il faut, puis qu'il n'est hors d'aucun lieu.

La cinquiesme chose appartient aux raisons, aux proportions & à leurs medietez ou milieux, dont ie parle dans la 34. Proposition du premier liure; dans laquelle il faut remarquer que la cinquiesme maniere que i'ay dit n'estre pas generale, peut estre renduë vniuerselle en y procedant en cette façon. L'on trouuera le milieu harmonic de la Dixiesme maieure, c'est à dire de la raison double sesquialtere de 5 à 2, si l'on oste le moindre terme du plus grand, & que l'on multiplie la difference par le moindre, car le produit sera le numerateur, & la somme des deux termes de la raison sera le denominateur; mais il faut touſiours repeter le moindre terme deuant la fraction, & si le numerateur est plus grand que le denominateur, il faut reduire les nombres en entiers: i'oste donc deux de cinq, il reste trois, lequel est la difference de cinq à deux; & puis ie multiplie trois par deux pour auoir le numerateur six; le denominateur vient de l'addition de cinq à deux, qui font sept, de sorte que $2\frac{6}{7}$ est le milieu harmonic entre 5 & 2. L'on trouuera tout le reste de la mesme maniere.

Or il est aysé de trouuer ce milieu en plusieurs autres façons: par exemple, lors que trois fractions ont vn mesme numerateur, & que leurs denominateurs sont en progression Arithmetique, la fraction du milieu est le milieu harmonic entre les deux extremes, comme l'on void en ces trois fractions $\frac{1}{3},\frac{1}{4},\frac{1}{5}$; car $\frac{1}{4}$ est le milieu harmonic. Et si les fractions ont differens numerateurs, il les faut reduire à vn mesme numerateur, afin de trouuer tres-promptement le milieu harmonic entre tous les termes proposez: de là vient que toutes les fractions qui ont l'vnité pour leur numerateur, & qui se suiuent en progression naturelle, comme $\frac{1}{2},\frac{1}{3},\frac{1}{4},\frac{1}{5}$, &c. iusques à l'infiny ont perpetuellement des milieux harmonics, car $\frac{1}{3}$ est le milieu harmonic entre $\frac{1}{2}$, & $\frac{1}{4}$; & $\frac{1}{4}$ est le milieu entre $\frac{1}{3}$ & $\frac{1}{5}$, & ainsi des autres iusques à l'infini.

L'on trouue aussi ce milieu harmonic en adiouſtant les deux termes de la raison, & en les multipliant par la moitié du produit, car la somme qui vient des deux extremes se multipliant donne ledit milieu: par exemple, quinze est le milieu harmonic entre 20 & 12 qui sont en raison de cinq à trois, lesquels estant adiouſtez font huict, dont la moitié 4 les multipliant l'on a 20 & 12, & trois multipliant cinq, on a quinze pour ledit milieu.

Ie veux encore adiouster vne autre maniere, qui suppose que trois nombres se suiuent en progression Arithmetique, comme 2, 3, 4; cecy posé, le premier nombre qui se peut diuiser par ces trois nombres, à sçauoir douze, estant diuisé donne 6, 4, 3, entre lesquels 4 est le milieu harmonic. Où il faut remarquer que ces six nombres, c'est à dire les diuiseurs & les quotiens, sont en raison alterne, puis que 4 est à 6, comme 2 à 3, 3 à 4, comme 3 à 4, & 2 à 4, comme 3 à 6, quoy que les trois quotiens ne soient pas continuellement proportionels, comme les trois diuiseurs. Mais puis que ce milieu sert si peu dans la Musique, comme i'ay monstré en plusieurs endroits, ie ne m'y arreste pas dauantage: ceux qui ayment la cognoissance & la pratique des raisons, & des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

proportions, trouueront dequoy se contenter dans le cinquiesme liure des Elemens d'Euclide, dont les Doctes Geometres font plus d'estat que des autres.

La sixiesme chose concerne en general toutes les difficultez que i'ay touché, dont ie ne pretends pas tellement auoir donné les veritables solutions, que ie ne sois bien ayse d'en receuoir de meilleures de qui que ce soit: & mesmes i'en ay mis plusieurs qui ne me contentent pas entierement, afin de donner suiet aux meilleurs esprits de rechercher de si bonnes raisons de tout ce que i'ay proposé, ou de tout ce qu'ils y voudront adiouster, qu'elles satisfacent à tout le monde. Or bien que ie puisse sembler trop long à plusieurs en de certaines difficultez, par exemple dans la trente-troisiesme Proposition, ou ie recherche pourquoy il n'y a que sept Consonances, & dans quelques autres Propositions, neantmoins si l'on considere la grandeur des difficultez qui y sont proposées, ie croy que l'on iugera qu'elles meritent des liures entiers. Quant à celles qui sont fondées sur les obseruations & les experiences, que i'ay fait, i'ay retenu pour quelque temps les instrumens necessaires pour contenter les plus difficiles, & pour leur faire voir ce qu'ils desireront sçauoir; quoy qu'elles soient assez aysées à faire sans l'ayde d'aucun, si l'on prend la peine de lire la maniere dont ie m'en suis serui en presence de plusieurs qui y ont aydé, & qui les ont iugé tres-exactes.

La derniere chose consiste à expliquer pourquoy la figure circulaire toute pleine de nombres a esté adioustée à la planche en taille douce de la XII. Proposition du second liure des Dissonances, sans aucune explication: ce qui est arriué parce qu'elle a esté gravée apres l'impression, afin de conseruer la pensée & le labeur du sieur Cornu, qui a compris toute la theorie & les raisons des interualles harmoniques dans ce petit cercle, afin d'expliquer toutes les Consonances & les Dissonances qui se trouuent sur toutes les touches de l'Epinette, ou de l'Orgue. C'est pourquoy i'adiouste icy cette explication, que l'on peut transporter dans ladite douziesme Proposition; & pour ce suiet ie repete les treize lettres de l'Octaue diuisée en douze demitons, comme elle est sur l'Epinette, afin que l'on comprenne plus ayséement toutes les raisons qui sont d'vne lettre à l'autre. Soient donc les treize lettres de ladite figure circulaire C, cx, &c. où il faut remarquer que les deux G ne sont differents que

C | d'vn comma, & qu'ils ne sont pris que pour vne seule chorde, ce que
cx | i'explique si clairement dans le troisiesme liure des Genres, & dans
D | ceux des instrumens, qu'il n'est pas besoin d'en parler maintenant.
dx | I'adiouste seulement que ledit sieur a tellement compris le secret de
E | ces deux G, qu'il à fort bien remarqué que l'on n'a point de Diapente
F | en haut, ny de Diatessaron en bas lors qu'il n'y a qu'vn G, & que l'on
fx | fait les interualles iustes: car quant aux Facteurs d'Orgues ils dimi-
G | nuent vn peu chaque ton maieur, & augmentent le mineur pour di-
G | stribuer le comma, qui est entre ces deux G, dont ie monstre l'vsage
gx | dans la 25 & 26 Proposition du liure des Genres.
A | Cecy estant posé, les treize touches, ou lettres contiennent sept
B | Tierces maieures de cinq à quatre, six Tierces mineures de six à cinq,
♮ | neuf Quartes de quatre à trois, & neuf Quintes de trois à deux, six
Sextes maieures de cinq à trois, sept mineures de huict à cinq, deux Septiesmes maieures de quinze à huict, & quatre mineures de neuf à cinq.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tierces maieures.	Tierces mineures.	Quartes.	Quintes.	Sexte maieur.	Sexte mineur.	Septiesme maieure.	Septiesme mineure.
C E	xc E	C F	F C	C A	xc A		
D fx	D F	xc xf	xf xc	E xc	D B	c ♮	xc G
E gx	E G	E A	A E	F D	E C	F E	D C
F A	xf A	F B	B F	G E	xf D		xf E
G ♮	xg B	G C	C G	A xf	xg E		A G
A cx	A C	xg xc	xc xg	♮ xg	A F		
B D		A D	D A		♮ G		
		B xe	xe B				
		B E	E ♮				

Quant aux Dissonances qui se rencontrent dans la mesme figure, elles sont contenuës dans l'autre table qui suit, dans laquelle les petites lettres Italiennes signifient les degrez Chromatiques, quoy qu'elles soient sans les caracteres des dieses.

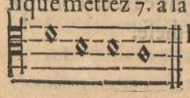
♮ à D, G à ♮, C à E de 32 à 27 Tierce mineure diminuée d'vn comma.
D à G, f à ♮ 27 à 20 Quarte diminuée d'vn comma.
♮ à f, e à f, F à g 75 à 64 Tierce mineure diminuée d'vne diese.
e à G 81 à 64 Tierce maieure trop grande d'vn comma.
B à G, D à ♮, d à C 27 à 16 Sexte maieure trop grande d'vn comma.
e à B, 405 à 256 Sexte maieure diminuée d'vn limma.
c à c, B à g 225 à 128 Septiesme mineure diminuée d'vne diese.
F à e, G à F, g à f, ♮ à A, C à B, E à D, 16 à 9 Sept. min. diminuée d'vn comma.
g à F, f à e, c à B, 128 à 75 Sexte maieure trop grande d'vne diese.
x à f, G à D, 40 à 27 Quinte diminuée d'vn comma.
G à e, 128 à 81 Sexte mineure diminuée d'vn comma.
f à B, c à F, g à c, 32 à 25 Tierce maieure trop grande d'vne diese.
C à f, G à c, 25 à 18 Quarte trop grande d'vn demiton mineur.
c à c, g à B, 256 à 225 Ton mineur trop grand d'vne diese.
G, f à C, 36 à 25 Quinte diminuée d'vn demiton mineur.
g, 675 à 512 Tierce maieure augmentée d'vn demiton moyen.
E à B, g à D, A à e, ♮ à F, 64 à 45 Quinte diminuée d'vn demiton moyen.
f à e, 1024 à 675 Sexte mineure diminuée d'vn demiton moyen.
e à e, 512 à 405 Quarte diminuée d'vn demiton moyen.
B à f, C à g, F à c, 25 à 16 Sexte mineure diminuée d'vne diese.
B à E, e à A, F à ♮, D à g, 45 à 32 Quarte augmentée d'vn demiton moyen.

Or il n'est pas necessaire d'expliquer les raisons des demitons & de la diese, puis que i'en parle tres-amplement dans la seconde Proposition du liure des Dissonances. Ie laisse plusieurs autres choses, qu'il est aysé de conclure des discours de chaque proposition, afin d'adiouster les principales fautes de l'impression, que ie mets dans la page qui suit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fautes ſuruenuës en l'impreſſion.

PAge 5. liſez *Propoſition* II. Dans la 92 page, où ie dis que la 5 maniere de trouuer le milieu harmonic n'eſt pas generale, i'adiouſte qu'il y a moyen de la rendre generale, comme ie monſtre dans vn autre lieu. Page 134. lig. 8. apres *toiſes* liſez *en*. ligne 14. adiouſtez *o* à 100. Page 135. lig. 25. apres *cheu* liſez *pendant*, lig. 137 pour 25″ liſez 10″. ligne 138 apres *cheu* liſ. *de*. lig. 139. apres *lieu* liſez *d'où*. Page 136. quatre lignes pres de la fin adiouſtez 0 à 3″. Page 182. il faut mettre vne note quarrée de deux meſures pour la mediante de la Quinte du 4 Mode, & au titre du 12 *ſouz hyperphrygien*. Page 263 ligne 35 liſez *maieur* au lieu de *mineur*. ligne 38 liſez d'vne *Tierce mineure* au lieu d'vn ton maieur. ligne 41 liſez *huictieſme* & non pas neufieſme. Page 262 ligne 9 *qu'il* pour qui, en la Muſique mettez 6 entre le dernier 6 & 10. & effacez la dixieſme note de la 2 Baſſe. Page 264 ligne 10 liſez 15 & non 14. & au titre de la Propoſition liſez X XIII. Page 266 entre les deux derniers 6 des nombres de deſſus la Muſique mettez 7. à la 18 ligne *mineure*. Page 268 eſcriuez à la Baſſe de la cadence



Page 269 ligne 32 liſez *Trios*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE PREMIER.

DES CONSONANCES.

PREMIERE PROPOSITION.

A sçauoir s'il y a des Consonances & des Dissonances dans la Musique, & quelles elles sont.

CEVX qui ne prennent nul plaisir à la Musique, ou qui tiennent toutes choses indifferentes, nient qu'il y ait des Consonances, ou des Dissonances, tant parce qu'ils ne prennent nul plaisir aux vnes ny aux autres, que parce qu'ils n'estiment rien d'agreable ou de desagreable dans la nature, dautant que ce qui plaist à l'vn déplaist à l'autre. Et puis, quel plaisir y a t'il d'apperceuoir que l'air est battu deux ou trois fois par vne chorde, pendant qu'il est battu quatre ou six fois par vn autre? L'oreille & l'imagination n'est-elle pas plus contente de demeurer en repos que d'estre trauaillee par quarante-huit battemens d'air d'vn costé, & par nonante & six de l'autre, comme il arriue lors qu'on fait l'Octaue?

D'ailleurs, pourquoy les battemens qui font la Seconde ou la Septiesme mineure, sont-ils plus desagreables que ceux qui font la Quinte ou la Tierce? Certainement cette difficulté n'est pas l'vne des moindres de la Musique; car si le vray plaisir consiste à conseruer ou à faire croistre ce que nous auons, il est difficile de monstrer que les battemens d'air qui font les Consonances, aident à nostre conseruation, & augmentent la perfection du corps ou de l'esprit, puis que l'on experimente que ceux qui n'aiment pas la Musique, & qui la tiennent inutile, ou tout au plus indifferente, ne sont pas moins parfaits du corps & de l'esprit que ceux qui l'aiment auec passion.

Neanmoins il est bien difficile de rencontrer des hommes qui prennent autant de plaisir à oüir vne Dissonance, par exemple la Seconde, ou le Triton, comme à oüir l'Octaue & la Quinte. Et bien que l'on en puisse trouuer qui maintiennent qu'il n'y a point de plaisir à oüir les Consonances, ou qu'il n'y a point de Consonances, ny de Dissonances, ils seront contraints d'auoüer que le Triton, ou les Secondes sont plus desagreables que la Douziesme, ou l'Octaue, s'ils se donnent le loisir de considerer & d'oüir ces interualles, & consequemment s'ils ne veulent pas confesser qu'il y a des interualles agreables, ils auoüeront qu'il y en a de plus agreables les vnes que les autres, ou qu'ils s'imagi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nent quelque chose de moins des-agreable dans l'Octaue que dans le Triton; & s'ils n'osent rien asseurer, de peur de faire tort à la liberté Pyrrhonienne, & de perdre l'Vnisson & l'equilibre de leur esprit, dont ils vsent pour suspendre leur iugement, ils n'oseront pas nier que les interualles dissonans ne soient des-agreables, & que les Consonances ne soient agreables, puis qu'ils craignent autant l'affirmation que la negation.

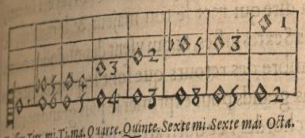
Mais puis que tous les autres auoüent & asseurent que les interualles que nous appellons consonans sont agreables, & que les dissonans sont des-agreables, & que nous auons d'assez bonnes raisons pour prouuer cette verité, il n'y a nul danger d'asseurer qu'il y a des Consonances & des Dissonances, dont ie traiteray amplement dans ce liure, quand i'auray respondu aux obiections precedentes, dont la premiere oppose tous ceux qui ne trouuent rien d'agreable dans la nature, ce qui ne peut arriuer: car il n'y a point d'homme, ny mesme d'animal, qui ne reçoiue quelque plaisir, puis que tous les hommes aiment quelque chose, & qu'il n'est pas possible que ce que l'on aime deplaise tandis que l'on l'aime: or l'on ne trouue point d'homme qui n'aime la vie, & ce qui est necessaire pour la conseruation de son estre; & consequemment il y a quelque chose d'agreable, soit que la mesme chose agree à tous, ou seulement à quelques-vns; & s'il se rencontre quelque chose qui soit aimee de tous, elle sera semblablement agreable à tout le monde.

Ceux qui desireront voir d'où l'on doit prendre le iugement des sons, & de leur agreement, pourront lire la 6 question des Preludes de l'Harmonie, où ie determine si le sens de l'oüye doit estre le iuge de la douceur des Concerts, ou si cét office appartient à l'entendement: & puis i'ay rapporté beaucoup de choses sur ce sujet dans la premiere question Harmonique, dans laquelle i'examine fort amplement si la Musique est agreable, si les hommes sçauans y doiuent prendre plaisir, & quel iugement l'on doit faire de ceux qui ne s'y plaisent pas, ou qui la mesprisent. L'on trouuera au mesme lieu vn excellent discours Sceptique, dont les raisons estant jointes aux 30 qui sont dans la question, font vn traité assez ample. Il y a encore dautres questions Harmoniques en suite de ce discours, dont on peut tirer de la lumiere pour les difficultez de cette premiere proposition.

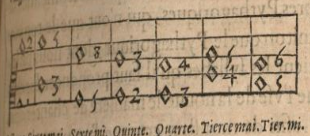
Quant aux raisons pour lesquelles les battemens d'air qui font les Consonances sont agreables, & ceux qui font les Dissonances sont des-agreables, ie les expliqueray dans le discours particulier de chaque Consonance, & dans celuy que ie feray de la Beauté & de la Proportion qui rend les choses agreables. Mais afin que l'on ait quelque legere connoissance des Consonances dont nous parlerons desormais, ie les expliqueray icy briefuement dans les tables qui suiuent, & qui font voir toutes les simples Consonances, dont la premiere explique tellement leurs termes, que le plus grand nombre represente la plus longue ou la plus grosse chorde, & commence par l'Vnisson qui est marqué par l'vnité, & puis les autres suiuent depuis la moindre Consonance, à sçauoir depuis la Tierce mineure iusques à l'Octaue. Mais la seconde qui commence par l'Octaue, & finit par la Tierce mineure, represente les mouuemens ou les battemens de l'air qui font lesdites Consonances. C'est pourquoy ses moindres nombres qui sont en bas representent les plus grandes chordes, dont les retours sont plus lents; & les plus grands nombres qui sont en haut signifient le plus grand nombre des retours & des battemens que font les moindres chordes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Consonantes.



Vnisson. Tier. mi. Ti. ma. Quarte. Quinte. Sexte mi. Sexte mai Octa.



Octaue. Sexte mai. Sexte mi. Quinte. Quarte. Tierce mai. Tier. mi.

Quant aux repliques ou repetitions des Consonances, i'en parleray dans vn autre lieu. Neanmoins ie veux remarquer toutes les Consonances qui sont naturelles, afin de confirmer qu'il y a des Consonances dans la nature, puis que la Trompette nous les apprend, car lors qu'on en joüe, & que l'on commence par le son le plus graue de tous ceux qu'elle peut faire, l'on ne sçauroit passer de ce premier son à aucun son plus proche qu'à celuy de l'Octaue; si l'on veut monter plus haut que le second son il faut faire vne Quinte entiere; & si l'on passe outre, l'on ne peut faire vn moindre interualle que la Quarte: de sorte que ces trois interualles suiuent le progrez naturel des nombres; & si l'on fait vn 4 & vn 5 interualle, l'on fera la Tierce majeure & la mineure, dont le son aigu est éloigné d'vne Douziesme du plus graue de la Trompette.

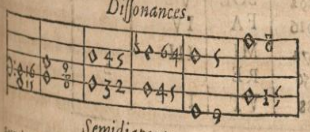
Or ie donneray la raison pourquoy la Trompette fait plustost ces interualles que nuls autres dans le discours particulier de la Trompette; car il suffit maintenant de marquer tous ces interualles dans la table qui suit, dont le premier rang contient les trois clefs de la Musique; le second les notes ordinaires; le troisiesme les nombres, qui monstrent tellement la raison des 6 consonances, que les plus grands signifient les plus grandes chordes: mais le dernier rang contient les nombres qui continuent tellement les raisons, que les moindres nombres signifient les retours des plus grandes chordes; & parce qu'ils sont beaucoup moindres que ceux du 3 rang, quoy qu'ils soient les moindres de tous ceux qui peuuent continuer les raisons de toutes les consonances, il s'ensuit que la representation des battemens de l'air est plus excellente que celle de la longueur des chordes, puis que les nombres qui signifient lesdits battemens s'éloignent moins de l'vnité, qui est la source de la science, de la perfection, & du plaisir.



I II III	IV
15	8
20	6
25	5
30	4
40	3
60	2
120	1

Or puis que nous auons parlé des Dissonances dans ce discours, il est raisonnable de les expliquer dans la table qui suit, & qui contient les six simples Dissonances qui sont comprises par l'Octaue. Où il faut remarquer que les moindres termes signifient les plus grandes chordes, parce qu'elles ne battent pas tant de fois l'air que les moindres qui sont representees par les plus grands nombres. Mais ie veux encore donner vne autre figure qui contiendra les trois precedentes, & tous les degrez qui sont dans la

Dissonances.



Semidiapente.

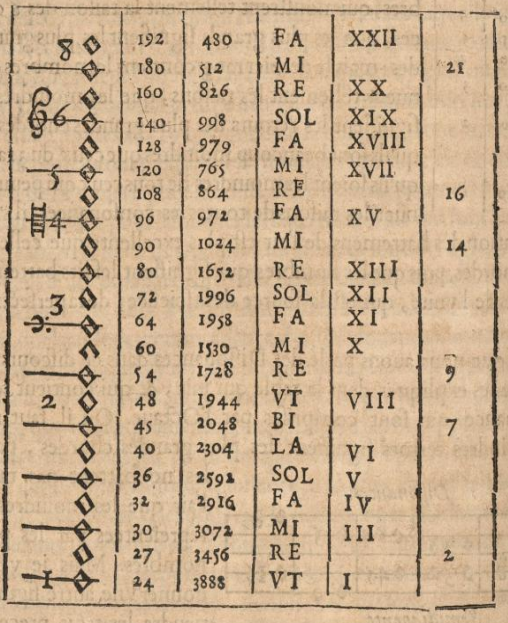
Seconde min. Secon. mai. Triton. Fausse quinte. Septies. mi. Sept. mai.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Vingtdeuxieſme, dont la premiere colomne a 22 notes, la ſeconde contient les nombres qui expliquent les raiſons de chaque degré ſuiuant la vraye Theorie, qui met l'inégalité des ſons, c'eſt à dire qui met le ton majeur & le mineur, & conſequemment les Tierces & les Sextes iuſtes, & qui vſent des moindres nombres pour ſignifier le moindre nombre des retours que font les plus longues ou les plus groſſes chordes, & des plus grands pour exprimer le plus grand nombre des retours que font les moindres chordes; ce qui n'arriue pas à la troiſieſme colomne, à raiſon qu'elle a les nombres Pythagoriques, qui n'ont que le ton majeur, & qui n'ont point d'autre demiton que le Pythagorique, dont nous parlerons ailleurs. La quatrieſme contient les ſyllabes qu'il faut prononcer ſur chaque note: où il faut remarquer que i'vſe de la nouuelle maniere de chanter dans les ſyllabes de la premiere Octaue, afin de monſtrer comme l'on peut chanter ſans muances en mettant la ſyllabe BI au lieu de MI, & en diſant *Vt, re, mi, fa, ſol, la, bi, vt*, au lieu de *Vt, re, mi, fa, ſol, re, mi, fa*, qui ſuiuent en montant pour accomplir le Triſdiapaſon de cette table. Mais i'expliqueray cette maniere de chanter plus au long dans le traité de la Methode & de l'Art de bien chanter. La cinquieſme monſtre toutes les Conſonances qui ſont dans trois Octaues, c'eſt à dire dans la Vingtdeuxieſme; & la derniere contient les Diſſonances, dont ie traiteray plus particulierement en pluſieurs propoſitions: car il ſuffit maintenant de conſiderer tout ce que nous venons de dire dans la table qui ſuit.

Nombres.

Conſonances. Legitimes. Pythago. Notes. Conſonan. Diſſonances.



Conſonances	Legitimes	Pythago	Notes	Conſonan.	Diſſonances.
8	192	480	FA	XXII	
	180	512	MI		21
	160	826	RE	XX	
6	140	998	SOL	XIX	
	128	979	FA	XVIII	
5	120	765	MI	XVII	
	108	864	RE		16
4	96	972	FA	XV	
	90	1024	MI		14
	80	1652	RE	XIII	
	72	1996	SOL	XII	
3	64	1958	FA	XI	
	60	1530	MI	X	
	54	1728	RE		9
2	48	1944	VT	VIII	
	45	2048	BI		7
	40	2304	LA	VI	
	36	2592	SOL	V	
	32	2916	FA	IV	
	30	3072	MI	III	
	27	3456	RE		2
1	24	3888	VT	I	

Oril

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or il faut commencer par l'Vniſſon, dautant qu'il eſt plus ſimple que les Conſonances, & moins ſimple que le ſon, puis qu'il n'eſt pas poſſible de faire l'Vniſſon, ſi du moins l'on n'vſe de deux ſons differens; de ſorte que l'Vniſſon s'éloigne de la ſimplicité du ſon, comme la raiſon d'égalité s'éloigne de l'vnité: quoy que l'on ne puiſſe pas comparer le ſon auec l'vnité en toutes choſes, dautant que le ſon eſt compoſé de pluſieurs battemens d'air, & que l'vnité n'eſt nullement compoſee; & puis le ſon eſt materiel, & l'vnité eſt immaterielle: & finalement le ſon dépend de l'oreille & de l'air, & l'vnité ne dépend que de Dieu, ou de l'entendement. Mais ie parleray plus amplement de la difference de l'Vniſſon d'auec le ſon dans la propoſition qui ſuit.

COROLLAIRE I.

Si l'on entend la derniere figure de cette propoſition, & particulierement la 2 colomne qui contient les moindres nombres, l'on pourra reſtituer toute la Muſique, encore qu'elle fuſt perduë; & l'on ſçaura mieux la Theorie que tous ceux qui nous ont precedez, & qui en ont eſcrit: car le moindre nombre exprime le nombre des battemens de l'air, qui font le ſon d'vn tuyau d'Orgue de 8 pieds; & le plus grand nombre ſignifie le moindre des battemens du tuyau d'vn pied: d'où l'on peut conclure le nombre des battemens que font les autres ſons de la Vingt-deuxieſme, & meſmes ceux qui ſont neceſſaires pour faire tel ſon que l'on voudra.

COROLLAIRE II.

I'euſſe peu traiter pluſieurs difficultez dans cette propoſition, par exemple, ſi les animaux font diſtinction entre les Conſonances, & les Diſſonances, & ſi les vns leur plaiſent dauantage que les autres: combien il y a de Conſonances & de Diſſonances, & pourquoy il n'y en a qu'vn certain nombre, &c. mais i'en parleray en d'autres propoſitions, car il ſuffit icy de ſçauoir que les Conſonances ſe font de deux, ou de pluſieurs ſons, dont la conionction eſt agreable à l'oreille; & dont la premiere eſt appellee *Vniſſon*, duquel ie traite dans les propoſitions qui ſuiuent.

PROPOSITION XV. II

Determiner la difference qui eſt entre le ſon & l'Vniſſon, & qu'elle eſt l'origine & la cauſe de l'Vniſſon.

Pluſieurs s'eſtonnent ſouuent des queſtions que l'on propoſe, parce qu'ils ne ſçauent pas la difficulté qui s'y rencõtre, mais lors qu'ils ont conſideré les raiſons que l'on a de douter, ils auoüent que leſdites queſtions meritent d'eſtre propoſees, comme eſt celle-cy, dont la difficulté conſiſte à ſçauoir quelle difference il y a entre l'Vniſſon & le ſon: car ſi l'on conſidere deux battemens d'vn meſme ſon, & que l'on les compare enſemble, l'on trouuera qu'ils font l'Vniſſon, & conſequemment que les parties d'vn meſme ſon peuuent faire l'Vniſſon. Et parce que les deux parties du meſme ſon ne peuuent faire l'Vniſſon ſi elles ne ſont vnies enſemble, & qu'elles ne peuuent faire le ſon ſi elles ne ſont deſ-vnies, c'eſt à dire ſi elles n'ont leurs duree en des temps differens, il s'enſuit que l'Vniſſon eſt ce ſemble plus ſimple que le ſon, ou du moins plus conjoint & plus vny: car encore qu'elle oüye ne ſoit pas aſſez ſubtile pour diſcerner la diſcontinuité ou la ſuc-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ceſſion des battemens de l'air qui font le ſon, neanmoins ils ſuccedent veritablement les vns aux autres, & ne frappent pas l'oreille en meſme temps, à proprement parler.

Il ne ſenſuit pourtant nullement que l'Vniſſon ſoit plus ſimple que le ſon, comme nous auons dit cy-deuant, car l'on peut dire que le ſon eſt deux fois plus ſimple, puis qu'il n'eſt iamais fait que d'vn ſeul battement d'air en meſme temps; par exemple, chaque battement de l'air qui fait le ſon du tuyau d'Orgue de 4 pieds ouuert, dure $\frac{1}{64}$ d'vne ſeconde minute, de ſorte que chaque battement fait vn ſon.

Mais l'Vniſſon ne ſe peut faire ſans deux battemens d'air qui ſe faſſent en meſme temps: d'où il appert qu'il eſt deux fois moins ſimple que le ſon, & conſequemment que l'Vniſſon vient du ſon comme de ſon origine. Il faut neanmoins remarquer que les deux battemens qui font vn parfait Vniſſon ont quaſi le meſme effet qu'vn ſeul battement d'air, quand il eſt auſſi fort que les deux precedens; car bien que les voix, les chordes, ou les ſons des autres Inſtrumens n'ayent quaſi iamais vne ſi grande égalité que les deux battemens d'air qui ſe touchent, ou ſe ſuiuent immediatement dans vn meſme ſon, neanmoins les deux ſons ou les deux battemens de deux chordes de Luth ou d'Epinette, lors que leſdites chordes ſont d'vne meſme matiere, & d'vne meſme longueur, groſſeur & tenſion, & qu'elles ſont également touchees, ou tirees de leur aſſiette naturelle, ſont plus égaux que les deux battemens qui ſe ſuiuent dans vn meſme ſon, dautant que le premier battement eſt plus grand & plus fort que le ſecond, comme i'ay demonſtré dans vn autre lieu: de ſorte que ſi ces deux battemens pouuoient eſtre joints enſemble, ils ne feroient pas vn Vniſſon ſi parfait que les deux ſons des deux chordes ſuſdites, dont les deux battemens qui s'vniſſent ſont auſſi grands & auſſi forts que l'autre; d'où il s'enſuit que le premier Vniſſon ſeroit ſemblable à celuy qui ſe fait de deux voix, dont l'vne eſt plus forte ou plus pleine que l'autre. Or comme nous auons beſoin de pluſieurs battemens d'air pour faire vn ſon qui puiſſe eſtre apperceu de l'oüye, quoy qu'il ſoit mal-aiſé de determiner le nombre de ces battemens, il faut auſſi pluſieurs battemens de 2 chordes pour rendre l'Vniſſon ſenſible à l'oreille.

COROLLAIRE I.

L'on peut conclure de cette propoſition qu'il n'y a point d'autres ſons graues ou aigus que la moindre, ou la plus grande multitude de battemens d'air qui ſe font en meſme temps, & conſequemment qu'il vaudroit mieux dire, à proprement parler, que l'on apperçoit vn certain nombre de battemens d'air, que de dire que l'on oit vn ſon graue ou aigu; quoy que l'vn reuienne à l'autre, & que l'vn ſoit la cauſe, & l'autre l'effet.

L'on peut dire la meſme choſe des battemens qui font l'Vniſſon, & les autres Conſonances: par exemple, l'Octaue n'eſt autre choſe que deux battemens d'air comparez à vn battement d'air; de ſorte que l'on peut dire que deux oiſeaux qui volent, dont l'vn bat l'air deux fois plus viſte que l'autre, font l'Octaue, car encore que l'on n'oye pas ces battemens, ils ſont neantmoins des ſons qui peuuent eſtre oüis par des oreilles plus ſubtiles que les noſtres. Il faut dire la meſme choſe de tous les autres battemens de l'air qui ſont faits par les boulets de canon, & des autres miſſiles que l'on jette dans l'air.

COROL. II.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE II.

Il ſenſuit auſſi de ce diſcours, qu'il n'importe pas que l'vn des battemens qui fait vne partie du meſme ſon, ou des Conſonances, ſoit plus grand ou plus fort que l'autre battement, pourueu qu'ils ſe faſſent en meſme temps; car bien que l'vn ait cent degrez de force, & l'autre cent degrez de foibleſſe, s'ils durent autant l'vn que l'autre ils feront vn meſme ſon s'ils ſuccedent l'vn à l'autre: & s'ils ſont conjoints ils feront l'Vniſſon; & ſi l'vn ſe fait deux fois plus viſte que l'autre, ils feront l'Octaue: mais i'ay parle de ces battemens dans vn autre lieu, dont ie diray encore beaucoup de choſes dans le diſcours particulier des Conſonances, que ie commence par l'Vniſſon, qui prend ſon origine du ſon, comme l'on a veu dans cette propoſition. Mais il faut maintenant conſiderer les autres difficultez de l'Vniſſon, par exemple s'il eſt Conſonance; s'il eſt plus agreable que les autres Conſonances; qu'elle eſt ſa nature & ſa definition, & quels ſont ſes effets, &c.

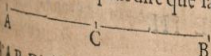
PROPOSITION III.

Expliquer en quelle maniere l'Vniſſon prend ſon origine du ſon.

Les eſprits excellens ne ſe contentent pas toûjours de ſçauoir l'origine & le commencement des choſes, & de connoiſtre la cauſe des effets, ſi quant & quant ils ne ſçauent comme ils ont eſté produits, quoy que la maniere nous ſoit ſouuent inconnuë; & ſi toſt que l'on nous apprend la cauſe d'vn effet, nous demandons en quelle maniere la cauſe a produit cét effet. Par exemple, lors que la Theologie nous enſeigne que Dieu a produit le monde, nous demandons comment, s'il la produit neceſſairement, ou librement, s'il la fait par ſa puiſſance, ou par ſa volonté, &c.

Or puis que nous voulons penetrer la Muſique iuſques à la premiere racine des proportions, il eſt raiſonnable de conſiderer comment l'Vniſſon prend ſon origine du ſon: ce qui eſt tres-aiſé ſi l'on ſimagine le ſon comme vne ligne droite, qui eſt repreſentee par la chorde du Monochorde, ou d'vn autre Inſtrument qui fait vn ſon; car ſi l'on diuiſe ladite chorde par le milieu auec vn cheualet, ou auec le doigt, les deux parties de la chorde eſtant touchees en meſme temps feront l'Vniſſon, comme l'on void dans la chorde A B, laquelle eſtant diuiſee par le milieu au point C, rend les chordes A C & C B parfaitement égales, dont les ſons ſont l'Vniſſon: de ſorte que la diuiſion que l'on fait du ſon en deux parties égales fait l'Vniſſon, car A B ne bat qu'vne fois l'air en meſme temps qu'A C, ou C B le bat deux fois, & conſequemment l'on a quatre battemens pour vn, car chaque coſté de la chorde le bat 2 fois en meſme temps que la chorde entiere le bat vne ſeule fois.

C'eſt pourquoy il faut dire que l'origine de l'Vniſſon vient de la diuiſion du temps & de la chorde, ou des autres corps, & de la multiplication des mouuemens, & que l'on peut dire que la reſolution & la compoſition concurrent enſemble également; car chaque retour d'A C



ſe fait deux fois plus viſte que chaque retour d'A B. D'où l'on peut conclure que toute la Muſique conſiſte en la relation & au rapport qui ſe fait d'vn ſon à l'autre; car ſi l'on ne comparoit les 2 ſons d'A C & de C B enſemble, il n'y auroit point d'Vniſſon, comme il n'y auroit point

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de ſon dont on peuſt iuger, ſi l'on ne coſideroit la viſteſſe des battemens d'air qui produiſent le ſon.

L'on peut neanmoins conſiderer l'origine de l'Vniſſon d'vne autre maniere, car ſi l'on prend vne chorde égale à B A, elle fera l'Vniſſon auec elle ſans vſer de diuiſion: de ſorte que l'addition, qui eſt vne eſpece de multiplication, ſuffit pour produire ledit Vniſſon: quoy qu'il ſoit plus aiſé de le trouuer par la diuiſion, tant parce qu'il eſt plus facile d'auoir vne chorde que d'en auoir deux, que parce que l'on n'a pas beſoin d'vne nouuelle tenſion ny d'experience pour connoiſtre ſi les deux chordes differentes & ſeparees ſont également tenduës, car la diuiſion que l'on fait d'A B au point C donne deux chordes également tenduës.

Et ſi la maxime de la Philoſophie eſt veritable, laquelle enſeigne qu'il faut touſiours choiſir le chemin le plus court, afin d'éuiter les choſes ſuperfluës, & la multitude, quand l'vnité ſuffit; il ſenſuit que l'origine de l'Vniſſon eſt mieux priſe de la diuiſion du ſon, ou de la chorde, que de la comparaiſon d'vn nouueau ſon, ou d'vne nouuelle chorde égale à B A: & conſequemment l'Vniſſon vient de la premiere diuiſion qui eſt la plus aiſee de toutes les diuiſions, & dont nous tirerons l'origine de l'Octaue apres les diſcours de l'Vniſſon.

COROLLAIRE I.

Il ſemble que quand l'eſprit ſe laiſſe emporter à la conſideration des creatures qui ont leur origine de Dieu, qu'il ſe peut imaginer qu'elles viennent en quelque maniere de la diuiſion qu'il a faite de ſes idees d'auec elles, dont elles ſont vn crayon groſſier, & vne image imparfaite, comme l'Vniſſon eſt le portrait & l'image du ſon. Et c'eſt peut-eſtre ce que Platon a voulu dire en comparant la dualité à l'vnité; quoy que ces comparaiſons, & toutes les autres que l'on tire des eſtres dependans, ſoient trop éloignees & trop imparfaites pour nous faire conceuoir ſa grandeur immenſe, qui n'a pas plus de rapport auec les ſons, que l'immobile auec le mobile, & l'eſtre auec le neant: C'eſt pourquoy il nous ſuffit maintenant de l'adorer en eſprit, & dans la verité de la foy, tandis que nous attendons le ſejour où il nous découurira la ſplendeur de ſa diuinité.

COROLLAIRE II.

Il faut remarquer que ce que i'ay dit des deux battemens ou des deux parties du ſon qui font l'Vniſſon, doit ſemblablement eſtre entendu de 4,6,8,12, ou de tel autre nombre de battemens du meſme ſon que l'on voudra. Par exemple, ſi l'on compare les 48 premiers battemens ou retours de la chorde qui eſt à l'Vniſſon d'vn tuyau d'Orgue de 4 pieds ouuert, auec les 48 ſeconds battemens de la meſme chorde; c'eſt à dire ſi l'on compare le mouuement de la chorde ou de l'air qui ſe fait à la premiere ſeconde d'heure auec celuy de la deuxieſme ſeconde, l'on aura l'Vniſſon, qui n'eſt autre choſe qu'vn meſme ſon repeté ou multiplié.

COROLLAIRE III.

Si la ſeule viteſſe du mouuement de l'air faiſoit le ſon aigu, l'on pourroit dire que toutes les Conſonances viendroient d'vn meſme ſon, dautant que la premiere partie du premier retour de la chorde eſt plus viſte que la ſeconde partie, & que l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que l'on peut assez trouuer de differentes vitesses dans les retours qui font le mesme son pour les raisons de toutes les Consonances, & mesme des Dissonances: Mais puis que tous les retours de la chorde continuent seulement vn mesme son, & que le deuxmilliesme retour de la chorde n'est pas plus graue ou plus aigu que le premier ou le second, il s'ensuit que ces retours estant joints ensemble ne peuuent faire que l'Vnisson; si ce n'est que l'on die que le son d'vne chorde ou d'vn autre corps comprend en soy tous les sons, à raison des differens battemens de l'air qui se font par chaque point, ou partie de la chorde qui se meut d'vne diuerse viteſſe; car les parties se meuuent dautant plus viste qu'elles sont plus proches du milieu; quoy que l'égale viteſſe de chaque retour de la chorde entiere determine tellement le son qu'il semble touſiours également graue ou aigu; car il n'y a nulle apparence de dire que l'oreille se trompe, & qu'elle est tellement preuenuë & preoccupee par le son du precedent retour, qu'elle n'est plus capable de iuger du son des autres retours, puis que l'on experimente que celuy qui arriue sur la fin des retours, & qui n'a point oüy le son des premiers, trouue le mesme son que celuy qui a entendu le son des premiers retours; car si le premier mesure le son des premiers tremblemens de la chorde auec vn tuyau d'Orgue, & que le second mesure aussi le son des derniers tremblemens auec vn tuyau, l'on trouuera que les deux tuyaux font l'Vnisson.

COROLLAIRE IV.

Puis que chaque retour de la chorde fait vn son également graue ou aigu, il s'ensuit que ce son contient plusieurs Vnissons, car quand la chorde tremble 2000 fois, l'on peut dire qu'elle comprend mille Vnissons, ou mille fois l'Vnisson, dautant que si l'on ajoûte les 2 tremblemens qui se suiuent immediatement feront l'Vnisson: mais il faut remarquer que l'Vnisson des deux battemens qui se suiuent immediatement est plus parfait que celuy des deux qui sont éloignez, & consequemment que le premier & le dernier tremblement estant comparez & ajoûtez ensemble font l'Vnisson le plus imparfait de tous ceux qui se rencontrent dans le mesme son.

COROLLAIRE V.

Il faut encore remarquer que l'Vnisson peut venir d'vn mesme battement d'air, ou d'vn mesme tremblement de chorde, car si le battement a, par exemple, 2 degrez de force, & que l'on diuise cette force en deux parties égales l'on fera l'Vnisson, pourueu que chaque partie du son dure autant l'vne que l'autre: mais parce que l'on ne peut pas diuiser la force si quant & quant on ne diuise le son, & que le son, entant qu'il est son, ne peut estre diuisé qu'en se faisant plus aigu, il vaut mieux considerer celuy qui se fait par vn mesme retour, ou battement d'air, afin de comparer la premiere partie du battement à celle du milieu, & à la derniere, parce que si elles estoient jointes ensemble elles feroient l'Vnisson. Mais cette consideration est trop subtile pour la pratique, car il n'est pas possible que les hommes separent les parties d'vn mesme battement pour les joindre ensemble.

COROLLAIRE VI.

Il est quelquefois difficile de connoistre si deux sons font l'Vnisson ou l'Octa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ue, ce qui arriue particulierement lors que les Instrumens sont de differentes especes, ou que l'vne des voix est grosse, forte & pleine, & l'autre foible & deliee, comme il arriue au son de l'Orgue, & des Instrumens à chordes, & aux voix des hommes & des enfans qui chantent souuent à l'Octaue, lors que l'on croit qu'ils chantent à l'Vnisson. Mais ie traiteray de cette difficulté dans plusieurs autres lieux, & particulierement dans les liures de la Pratique que ie ne veux pas meſler auec la Theorie, afin d'imiter la sageſſe & la bonté diuine qui s'eſt employee de toute eternité à la theorie & à la contemplation de ſon eſſence, auant que de venir à la pratique qu'elle a fait paroiſtre dans l'Harmonie de l'Vniuers.

PROPOSITION IV.

Determiner ſi l'Vniſſon eſt Conſonance, & s'il eſt plus doux & plus agreable que l'Octaue.

Ceux qui maintiennent que l'vniſſon eſt entre les Conſonances ce que l'vnité eſt entre les nombres, nient qu'il doiue eſtre appellé Conſonance, parce qu'il n'a nulle varieté de ſons quant au graue & à l'aigu : mais ceux qui croyent que l'vniſſon eſt la Reyne des conſonances ſont de contraire aduis, dautant qu'il ſuffit que les ſons ſoient differens en nombre pour faire vne conſonance, & que l'vnion des ſons eſtant la raiſon formelle deſdites conſonances, celle qui les vnit ſi parfaitement, qu'ils ſont oüys comme n'eſtant quaſi qu'vn meſme ſon, ne doit pas eſtre priuee du nom qu'elle donne aux autres. Ce que l'on peut confirmer par les noms que nous donnons à Dieu, quand nous l'appellons l'eſtre, le bon, le beau, &c. car encore que Dieu n'ayt pas l'eſtre, la bonté, ou la beauté que nous auons, & qu'il ayt ces perfections en vn degré infiniment plus parfait, toutesfois il eſt permis d'en parler en cette maniere, dont ſe ſert la ſaincte Eſcriture pour noſtre inſtruction ; & conſequemment l'vniſſon eſtant la cauſe exemplaire, & la fin des conſonances, puis qu'elles tendent toutes audit vniſſon, d'où elles tirent leur origine, comme les raiſons d'inegalité tirent la leur de la raiſon d'egalité, ce n'eſt pas ſans raiſon ſi l'on tient qu'il eſt la premiere conſonance.

Or l'vniſſon eſt conſideré en deux manieres, car il ſe peut continuër dans vn meſme ton, c'eſt à dire ſur vne meſme chorde, comme il arriue lors qu'on chante ſans hauſſer ou baiſſer la voix dans le chœur des Religieux qui n'vſent point de Plainchant ; ce que l'on peut nommer chant en *Iſſon*, c'eſt à dire égal, & dont la ſuite eſt ſemblable au commencement, & toutes les parties ſont vniſſones.

L'autre eſpece d'vniſſon eſt celuy du plainchant, qui ſe ſert de toutes ſortes de degrez pour monter ou deſcendre, & qui a plus de varieté que l'autre, lequel eſt ſemblable à vne voix qui tient ferme ſur vne meſme note, & qui n'a point d'autre diſtinction que celle qui vient des differentes ſyllabes, ou de quelques interruptions, pauſes, & repos pour reprendre haleine, & pour reſpirer, & ſoulager la voix & l'eſtomach.

Ces deux manieres d'vniſſon ſont differentes, en ce que la premiere n'a qu'vne ſeule eſpece de voix, ou de ſons, & que l'autre a vn nombre d'eſpeces auſſi grand, comme eſt la difference de l'aigu, ou du graue ; c'eſt pourquoy le premier vniſſon eſt plus ſimple que le ſecond, & l'vn & l'autre eſt conſonance, puis qu'ils font l'vnion de deux, ou de pluſieurs ſons, qui eſt agreable à l'oreille, quoy qu'ils

n'ayent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'ayent point d'autre difference que leur nature particuliere, & individuelle, laquelle est la moindre difference de celles qui sont entre les substances.

Car cette difference suffit pour establir la raison d'egalité qui est distincte de celle de l'identité qui est plus simple, quoy qu'Aristote die au 39 Probleme de la Section 19, que l'Octaue est plus agreable que l'Vnisson, parce qu'il n'est qu'vn simple son. Et dans le 2 liure des Politiques chapitre 5, que celuy qui met l'Vnisson entre les Consonances est semblable à celuy qui introduit la communauté de toutes choses dans les Republiques, & qui confond les vers auec le pied. Mais Iean des Murs au liure 2 du miroir de la Musique, chapitre 10, maintient qu'il est Consonance, dont tous ceux-là demeureront d'accord qui aiment mieux suiure la raison & l'experience que l'authorité. Et quant à la communauté des Republiques, à laquelle Aristote s'est opposé pour contredire à son Maistre, elle est tres-souhaitable; mais il ne la faut pas esperer tandis que l'on prefere la diuersité à l'egalité; car toutes les choses les plus excellentes nous conuient à cette égalité & communion de biens, puis que dans la nature la terre, l'air, & les cieux sont également faits pour tout le monde; que dans l'estat de la grace il n'y a qu'vne mesme foy, mesme esperance, mesmes commandemens, & mesme loy; & dans celuy de la gloire qu'vn mesme Dieu, qui sera toutes choses en tous, *omnia in omnibus*, lors que toutes choses luy seront assujetties, & qu'elles auront quité la diuersité, qui est la source de la corruption. De sorte que l'on peut dire que Platon, dont l'esprit a ce semble atteint iusques à la plus grande lumiere de la nature, contemploit la beauté des idees eternelles quand il proposa l'heureuse communion des biens, que son disciple est contraint d'embrasser lors qu'il aduoüe que les biens des amis doiuent estre communs. Or tous les hommes doiuent estre amis, puis qu'ils sont freres, & enfans d'vn mesme pere, & que la vraye religion nous enseigne que les fideles doiuent estre vn mesme corps & vn mesme esprit, puis qu'ils ont tous l'amour & la gloire de Dieu pour leur derniere fin. De là vient que toute l'Escriture saincte n'a point d'autre but que de nous faire embrasser la communion des biens tant de l'esprit que du corps, & de nous vnir à Dieu pour iamais, afin que l'Vnisson qui n'est pas icy dans l'estime qu'il doit estre, triomphe de la diuersité dont procede l'erreur, & ioüisse eternellement des prerogatiues dont on le veut priuer dans les differences du temps & du mouuement dont on vse maintenant.

Quant à l'autre partie de la proposition, à sçauoir si l'Vnisson est plus doux & plus agreable que l'Octaue, ie dis premierement qu'il n'y a nul doute qu'il ne soit plus doux, puis qu'il vnit ses sons plus souuent & plus aisement, car l'Vnisson estant d'vn à vn, tous les battemens de l'air s'vnissent à chaque coup, au lieu que les battemens de l'Octaue ne s'vnissent que de deux en deux coups; & l'on trouuera toujours dans les operations de tous les sens, que ce qui s'vnit le plus aisement est le plus doux; mais il ne s'ensuit pas qu'il soit le plus agreable: car encore que le sucre & le miel soit tres-doux, il n'est pourtant pas agreable à ceux qui aiment mieux les choses aigres & ameres; c'est pourquoy il faut voir si l'Vnisson est plus agreable que l'Octaue.

Ie dis donc secondement qu'il semble que l'Vnisson est plus agreable que l'Octaue, parce qu'il chatoüille dauantage l'oreille, & qu'il se comprend plus facilement par l'imagination, laquelle est le principal siege du plaisir.

Et si l'on veut vser de comparaisons pour confirmer cette verité, la nature

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous en fournit dans toutes les sciences, car le grand plaisir de l'Algebre consiste à trouuer toutes sortes d'équations qui se rencontrent par le moyen de l'égalité. La science des Mechaniques a son fondement dans l'équilibre, qui est vne certaine espece d'Vnisson. Et la Medecine n'a ce semble nulle fin ou speculation plus releuee que le temperament des corps reduit à l'égalité des humeurs. Et s'il est permis de monter plus haut nous trouuerons vn eternel Vnisson dans la diuinité, puis que les trois personnes ne sont qu'vne mesme nature, & n'ont qu'vne mesme volonté, mesme puissance, & mesme bonté, quoy qu'elles soient reellement distinctes. Ce qui sera peut-estre cause que les Bien-heureux chanteront perpetuellement à l'Vnisson, afin que leur chant soit conforme à l'égalité des trois personnes, & à l'estat d'égalité, qui prend son origine de la beatitude eternelle, qui n'est susceptible d'aucune alteration, & laquelle estant tres-simple requiert des chants tres-simples, qui ne peuuent estre plus simples quand plusieurs chantent, que lors qu'ils chantent à l'Vnisson.

L'on peut encore confirmer la mesme chose par le commencement & la fin des compositions qui sont quasi toujours l'Vnisson, lequel est la fin de la Musique, puis que l'on experimente que toutes les Consonances tendent à l'Vnisson, comme ie demonstre ailleurs. Et si l'on fait la comparaison de la force qu'a l'Vnisson du Pleinchant auec celle des Consonances de la Musique, l'on trouuera qu'il est plus puissant, & qu'il fait vne plus forte impression sur l'esprit qui n'est nullement distrait par la varieté des Consonances ou des Dissonances, & qui commence à goûter la Musique des Bien-heureux lors qu'il oit l'Vnisson, qui luy fait souuenir de son origine, & de la beatitude qu'il espere & qu'il attend.

La puissance de l'Vnisson n'imprime pas seulement ses effets sur l'esprit, & sur les ames, mais aussi sur les corps inanimez; car autant de fois que l'on touche vne chorde de Luth, de Viole, ou de quelqu'autre Instrument, elle esbranle & fait trembler les autres chordes qui sont disposees & tenduës à l'Vnisson; & consequemment elle peut seruir pour faire mouuoir toutes sortes de machines, & pour faire ioüer le canon: De sorte que l'on peut assieger & forcer les villes par le moyen de l'Vnisson, comme l'on dit qu'Orphee les bâtissoit auec le son de sa Harpe. Mais il faut reseruer ce discours pour le traité des sons dont on vse à la guerre.

Or l'vne des plus fortes raisons qui persuadent que l'Vnisson est plus agreable & plus naturel que l'Octaue se tire de l'experience, qui monstre que l'on s'ennuye beaucoup plutost d'oüir chanter à l'Octaue qu'à l'Vnisson, lequel on oit dans les Eglises l'espace de plusieurs heures auec plaisir: & bien que les enfans chantent naturellement à l'Octaue des hommes, neanmoins leur intention est de chanter à l'Vnisson, auquel tendent toutes les voix, qui sont conseruees & fortifiees par leurs semblables; car la ressemblance est la source de l'amour, & la conseruation de l'estre & de la nature de chaque chose, qui se conserue mieux par l'vniformité que par la difformité. Or les mouuemens que nos esprits reçoiuent de l'Vnisson sont parfaitement vniformes & égaux, & ceux de l'Octaue sont inégaux, puis que les vns sont deux fois plus viſtes que les autres.

Et si nous comparons les sons aux objets du toucher, nous trouuerons que l'oreille reçoit autant de plaisir à oüir chanter l'Vnisson, que les sens du toucher au maniment des choses polies, molles, & douces, comme sont les satins, & mille autres choses semblables. De là vient que les Dissonances sont appellees dures,

& rudes,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

& rudes, parce que leurs sons ressemblent aux corps durs, rudes, & inegaux, qui blessent la main, & qui destruisent les esprits qui seruent au sens du toucher.

Toutefois plusieurs croyent que l'Octaue & les autres Consonances sont plus agreables que l'Vnisson, dautant qu'elles ont de la varieté dans leur vnion, & que la nature se plaist à la diuersité, comme nous auons prouué dans vne proposition particuliere: & si l'on fait reflexion sur les accords qui charment l'esprit dans les Concerts, on sera contraint d'auoüer qu'il se rencontre quelquefois de certains endroits qui rauissent l'auditeur; ce qui ne se fait iamais si puissamment par l'Vnisson.

Et puis les differentes voix de la Musique qui sont doublees sont autant d'Vnissons qui sont enrichis & releuez par la diuersité des Consonances; de sorte que s'ils sont bons & agreables estant tous seuls, ils doiuent encore estre meilleurs & plus agreables lors qu'ils sont ioints ausdits accords.

Quant à la grande egalité & vnion des sons qui font l'Vnisson, elle est ce semble trop simple pour donner du plaisir, puis que l'on experimente dans plusieurs choses, & particulierement dans les visibles, que ce qui est trop simple, & ce qui n'est pas composé de plusieurs parties n'est pas estimé agreable; car vne seule ligne, soit droite ou circulaire, n'est pas belle ny agreable. Or l'Vnisson est semblable aux lignes qui sont toutes seules, comme le son est semblable au point & à l'vnité.

A quoy l'on peut ajoûter qu'il n'est pas possible de discerner l'Vnisson d'auec le simple son lors qu'il est parfait, c'est à dire quand les voix qui font l'Vnisson sont parfaitement egales; & consequemment qu'il n'est pas plus agreable qu'vne voix, puis qu'il est oüy de la mesme sorte que s'il n'y en auoit qu'vne seule.

L'on peut encore rapporter icy toutes les raisons dont ie me suis seruy ailleurs pour prouuer que la diuersité plaist aux sens, & la comparaison dont vse Zarlin au troisiesme liure de ses Institutions, chapitre huictiesme, où il tient que l'Vnisson & l'Octaue sont semblables aux couleurs extremes, c'est à dire au blanc & au noir; & les autres Consonances moyennes, à sçauoir la Quinte, la Quarte, & les Tierces, aux couleurs moyennes, c'est à dire au verd, au rouge, & à l'azur, & consequemment que l'Vnisson & l'Octaue ne sont pas si agreables que les autres Consonances, puis que le blanc & le noir sont moins agreables que les couleurs meslees ou moyennes. Ce qui n'empesche pas neanmoins que l'on ne puisse conclure que l'Vnisson plairoit dauantage à toute sortes d'hommes s'ils estoient dans l'estat de la perfection, qui repugne ce semble à la diuersité, dont le plaisir tesmoigne nostre indigence & nostre imperfection. Car puis que toute la Musique n'est que pour l'Vnisson qui en est la fin, pourquoy ne le prise-on dauantage que tous les accords? la fin est elle pas meilleure & plus agreable que les moyens dont on vse pour y paruenir? Mais ceux qui prennent plus de plaisir aux autres accords qu'à l'Vnisson sont semblables à ceux qui aiment mieux vn temps sombre & couuert en plein midy, que la pure lumiere du Soleil; & qui preferent les couleurs qui participent des tenebres, comme sont les moyennes, que le blanc qui est l'image de la lumiere, & qui sert de couleur aux habits dont les Anges se reuestent pour paroistre aux hommes, & dont nostre Sauueur a vsé dans sa Transfiguration, car ses habits estoient blancs com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

me neige, & brillans comme la lumiere. En effet ceux qui font plus d'eſtat du verd & des autres couleurs compoſees que du blanc, & des Conſonances imparfaites que de l'Vniſſon, ſont ſemblables à ceux dont l'œil ne peut ſouffrir la lumiere, & qui reçoiuent plus de contentement de la ſpeculation des veritez particulieres, que de l'vniuerſelle qui eſt en Dieu, & qui aiment mieux ioüir des creatures & des voluptez paſſageres, que du createur, & des plaiſirs eternels.

Quant à ceux qui ſont montez au deſſus de tout ce qui eſt creé, & qui ont mille fois experimenté le degouſt que l'on a de toutes les veritez des Mathematiques, & de la Phyſique, lors qu'elles ont eſté trouuees, & dont on ne reçoit quaſi nul contentement que dans le labeur que l'on ſouffre en les cherchant, ils ne reçoiuent nul contentement des Concerts, & aiment mieux oüir chanter à l'Vniſſon qu'à pluſieurs parties, dautant que l'Vniſſon leur repreſente le ſejour des Bien-heureux, & la parfaite vnion des trois perſonnes diuines qui ſont à l'Vniſſon d'vne parfaite egalité.

Et parce que les Vniſſons que l'on fait icy ne ſont pas parfaits, ceux qui s'eſleuent par deſſus tout ce qui eſt corporel, & qui commencent à ſ'vnir d'vn ardent amour auec Dieu, ne reçoiuent nul contentement des Vniſſons, ſinon quand ils ont quelque lettre dont ils ſe ſeruent pour eſtre rauis dans la contemplation de l'eſtre ſouuerain; & ſont plus aiſes de n'oüir point chanter afin de n'eſtre nullement diſtraits de la penſee qu'ils ont de l'vnité increée, à laquelle ils ſont tellement arreſtez, que nulle choſe du monde ne les en peut ſeparer.

I'eſtime donc que l'Vniſſon eſt plus agreable que les Conſonances, & qu'il faut porter compaſſion à la fragilité & inconſtance des hommes qui n'ont pas ce ſentiment, & qui font plus grand eſtat de la diuerſité & de l'inegalité, que de l'vnité & de l'égalité, dautant qu'ils ne iugent pas des choſes parce qu'elles ont de plus ſimple & de plus excellent, mais par ce qui reuient le mieux à leur appetit & à leur fantaiſie.

Or l'on peut confirmer cette verité par vne puiſſante conſideration de tout ce qui rend les choſes agreables, c'eſt à dire de ce qui leur donne l'eſtre, les facultez & l'action; car il ne faut nullement douter que ce qui rend les choſes agreables ne ſoit encore plus agreable que leſdites choſes, puis qu'elles n'ont rien qu'elles ne l'ayent emprunté, & qu'elles ne ſont agreables que par ce qu'elles ont emprunté de la ſource dont elles ont pris leur origine.

Les lignes, les figures & les corps n'ont rien que ce qu'ils empruntent du point, puis que la ligne n'eſt autre choſe que le mouuement du point, comme les figures & les corps ne ſont que le mouuement des lignes & des plans; car ſi l'on oſte tous les points il ne demeure plus rien, de ſorte que ſi l'on contemple la beauté & la perfection du point on aduoûra qu'il a la beauté des lignes & des figures en eminence & en perfection.

Et toutes les creatures qui ne dependent pas moins de Dieu que les lignes dependent du point, n'ont nulle beauté ny rien d'agreable que ce qu'elles reçoiuent de la preſence de Dieu qui les crée perpetuellement; de ſorte qu'il n'y a rien de parfait dans les creatures que Dieu. De là vient que la plus grande beauté des creatures eſt la plus grande aſſiſtance que Dieu leur donne, & la plus grande quantité de ſa lumiere qu'il leur depart, & dont il les illumine: comme les

nombres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nombres sont les plus grands, à qui l'vnité enuoye la plus grande multitude de ses rayons, & à qui elle se communique plus amplement ; de sorte que l'on peut dire que tous les nombres possibles ne sont rien autre chose que l'vnité communiquee, ou l'amour, la perfection & communication de l'vnité, sans laquelle nul nombre ne peut subsister.

Or les Consonances dependent de l'Vnisson, comme les lignes du point, les nombres de l'vnité, & les creatures de Dieu, c'est pourquoy elles sont dautant plus douces qu'elles s'en approchent dauantage, car elles n'ont rien de doux ny d'agreable que ce qu'elles empruntent de l'vnion, de leurs sons, laquelle est d'autant plus grande qu'elle tient dauantage de l'Vnisson : quoy que plusieurs n'en reçoiuent pas vn si grand plaisir que des autres Consonances, dautant qu'ils n'ont pas l'esprit assez fort ny eleué pour contempler le point & l'vnité dans leur simplicité, ou pour s'arrester à la seule presence de la diuinité considerée sans aucun rapport aux choses visibles. Car l'esprit de la plus-part des hommes est tellement renfermé dans le corps, & borné par les phantosmes, qu'il ne peut se porter par dessus les sens ; & s'il arriue qu'ils s'eleuent iusques au centre de la diuinité que les Cabalistes appellent l'Aleph tenebreux, & l'Ensoph, ils se trouuent tous eperdus parmy les tenebres dont leur entendement est saisi, dautant que les phantosmes qui leur donnoient quelque apparence de lumiere ne les accompagnent plus, ce qui les contraint de retomber dans la fausse lumiere qui eclypse les rayons du soleil intelligible, & qui nous rauit la vraye beauté pour nous repaistre d'vne beauté mandiee qui n'apporte nul plaisir qui soit solide & permanent. Ce que sainct Augustin a remarqué dans le troisiesme chapitre du liure de la connoissance que l'on doit auoir de la vraye vie, dans lequel ayant monstré la puissance de la Dialectique, il ajoûte, *Dialectica namque disserendi patens, potenter quoque dubia definiens, cunctas scripturas euibrans, & euiscerans, cunctam humanam sapientiam annihilans, cùm in diuinitatem intendit, tantâ materiæ luce repercussa pauidum caput tremefacta reflectit, atque in abdita mundanæ sapientiæ fugiens delitescit, dissolutisque syllogismorum nexibus stulta obmutescit.*

De sorte que toute la sagesse & la capacité de l'entendement humain ne peut nullement nous descouurir la lumiere de la premiere verité, & nous faire auoüer que le parfait contentement consiste dans la parfaite simplicité, que l'on ne gouste iamais assez que lors qu'on la contemple dans elle mesme, & que l'on quitte entierement la diuersité pour embrasser l'vnité diuine, à laquelle aspiroit le Prophete Royal, lors qu'il chantoit ces paroles, *Satiabor cùm apparuerit gloria tua.*

Neanmoins quand on sçait l'art & l'vsage de la meditation du vray plaisir, on trouue aisement que les idees eternelles en sont le seul & le veritable object, & consequemment que nous nous mesprenons lors que nous croyons que la beauté à son siege dans l'estre des creatures separé ou distinct de l'estre du createur ; car la beauté, & ce que nous appellons agreable dans les choses sensibles ou intelligibles depend de l'estre increé, comme les nombres dependent de l'vnité, les lignes du point, le temps du moment, le mouuement de l'immobile, & les Consonances de l'Vnisson.

Or les nombres n'ont rien dans soy que l'vnité, qui les rend moindres ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus grands à proportion qu'elle se communique plus ou moins; par exemple, le nombre de mille est dix fois plus grand que le nombre de cent, parce que l'vnité se communique dix fois dauantage à mille qu'à cent; mais elle a vne puissance infinie qui luy est si propre qu'elle ne la peut communiquer, puis qu'elle ne peut rendre le nombre infiny, comme Dieu ne peut communiquer son infinité ny son independance: d'où l'on peut conclure qu'il faut regarder le createur dans les creatures, comme l'vnité dans les nombres, & comme l'Vnisson dans les Consonances.

En effet l'on experimente que les Consonances sont deux, trois, ou quatre fois meilleures & plus excellentes, à qui l'vnisson se communique deux, trois, ou quatre fois dauantage, comme ie demonstreray dans vn discours particulier; car lors qu'il leur communique deux degrez d'vnion, elles sont deux fois meilleures que quand il ne leur communique qu'vn degré, & ainsi consequemment iusques à ce qu'elles soient reduites à l'Vnisson par la soustraction des degrez de la varieté qui determinent la matiere des Consonances, comme l'vnion en determine la forme; car si l'inegalité & la diuersité sert de corps aux Consonances, l'egalité & l'vnion en est l'ame & l'esprit, comme l'on verra dans le traité des Diuisions, & dans celuy des Suppositions de chaque Consonance, où ie demonstre que de toutes les diuisions de chaque Consonance, celle-là est la plus douce & la plus agreable qui vnit ses sons plus parfaitement; & que de deux ou plusieurs suppositions d'vne mesme Consonance, ou de plusieurs, soit en haut ou en bas, celle-la est la meilleure & la plus naturelle dont l'vnion est plus grande.

Et quand nous aurons despoüillé les creatures de leurs differences, & de leur varietez, & que le voile des apparences exterieures & finies en sera leué, nous apperceurons l'esprit diuin qui les fait mouuoir, & lors nous serons vn mesme esprit auec Dieu, suiuant le beau mot de l'Apostre, *Qui adhæret Deo, vnus spiritus est cum eo*; car si tost que nous verrons qu'il n'y a nulle bonté ny beauté dans les creatures que la bonté & la beauté diuine, nostre esprit s'attachera si puissamment à cét objet qui rauit les Bien-heureux, qu'il semblera estre vne mesme chose auec luy, comme les objets entendus & l'entendement ne sont plus qu'vne mesme chose dans l'escole des Peripateticiens.

Mais comme nous souffrons patiemment dans l'imperfection de l'estat où nous sommes, que l'on nous batte les oreilles de la varieté des Consonances en attendant le sejour ou nous serons rauis par le parfait Vnisson, dont nous ne pouuons parfaitement comprendre la beauté pendant que nous auons besoin de la diuersité pour nostre conseruation; de mesme nous ne pouuons entendre la beauté & l'excellence diuine iusques à ce qu'elle ait dessillé nos yeux, & qu'elle ait expliqué l'enigme qui nous la cache, & qui nous en oste la veüe, comme les vapeurs & les nuës tres-épaisses nous ostent celle du Soleil. De là vient que les consommez & la gelee ne donnent pas vne nourriture si forte, si vtile, & si agreable à ceux qui se portent bien, comme le pain, la chair, & les autres viandes qui ne sont point despoüillees de leurs differentes imperfections, dautant que le corps de l'homme a plusieurs parties differentes, dont chacune requiert vn aliment different: de sorte que l'or potable, ou l'elixir dont se vantent les Chymistes & les Cabalistes, n'est pas propre pour la nourriture, parce qu'il est trop-simple & trop pur.

D'ailleurs,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D'ailleurs, l'experience fait voir que nous ne pouuons icy subsister long-temps sans la varieté des differentes actions & passions, dont chacune nous lasse, & nous déplaist incontinent : par exemple, lors que l'on est las on prend plaisir à s'asseoir, mais si tost que l'on a demeuré deux ou trois heures assis on se trouue aussi las que deuant, & l'on aime mieux recommencer le labeur iusques à vne nouuelle lassitude, que de demeurer plus long-temps assis. Ce qui preuue clairement que le plaisir de l'homme ne peut subsister sans la varieté, pendant qu'il est dans vn estat variable ; & consequemment que la continuation de l'Vnisson ne luy peut estre si agreable, que lors qu'il est interrompu par les autres accords, ou mesme par les Dissonances : quoy que cette diuersité n'empesche nullement que l'Vnisson ne soit plus agreable que les autres Consonances quand on en vse aux endroits où il est requis ou permis selon les regles de l'art.

Or cét estat de varieté où l'on est, est cause que l'on éuite tant qu'on peut l'Vnisson, parce qu'il est trop doux & trop excellent pour cette vie. De là vient que l'on finit plustost la Musique par l'Octaue, la Quinte, la Tierce, ou leurs repliques que par l'Vnisson ; & quand on finit par luy, on l'accompagne des autres accords, parce que tandis que l'esprit est sujet à la matiere qui l'assujetit aux phantosmes, aux tenebres, & à l'erreur, il n'ose quasi s'esleuer à la perfection de l'vnité, qui est entierement dépoüillee de la varieté & de l'inégalité qui se rencontre dans les autres accords ; par où il témoigne que l'Vnisson est quasi hors de la Musique, comme Dieu est au dela de sa portee, & que lors que l'on oit l'Vnisson, il faut se souuenir que le moindre plaisir de l'Harmonie diuine est plus excellent que la parfaite connoissance de l'Harmonie dont nous vsons, comme l'on peut inferer de ce beau mot de sainct Augustin, *Incomparabili fœlicitate præstantius est Deum ex quantulacunque particulâ piâ mente sentire, quàm quæ facta sunt omnia comprehendere*, au 5 chapitre de la Genese selon la lettre, chap. 16. D'où l'on peut conclure, à proportion que le plaisir que l'esprit separé de l'erreur & du phantosme reçoit de l'Vnisson surpasse tous les contentemens qui viennent des autres accords, puis qu'il est l'image de l'Harmonie diuine, & la source desdits plaisirs.

Mais l'on peut encore faire vne objection qui semble dépoüiller l'Vnisson de la prerogatiue que nous luy donnons, à sçauoir que l'esprit a plus de plaisir à conceuoir les choses qui augmentent sa connoissance. De là vient que la nature se plaist à la diuersité, comme i'ay prouué par cette mesme raison dans vn discours particulier. Or on n'apprend rien en considerant l'Vnisson, puis qu'il ne contient nul interualle, & que tous ses sons ne sont qu'vne mesme chose : & l'on apprend dans les autres Consonances la difference des sons graues & aigus, & le contentement qui procede de leur mélange ; & consequemment l'Vnisson est l'accord le plus pauure & le moins agreable de toutes les Consonances, puis qu'il ne donne point de nouuelle connoissance.

Et puis, si la plus grande vnion de ses sons est cause d'vn plus grand contentement, il s'ensuit qu'il y a plus de contentement à voir vne chambre dont les murailles se touchent, ou sont fort peu éloignees, & vne petite maison, qu'à voir vn grand Louure, parce que les parties de la petite maison sont plus vnies que celles d'vn grand Palais. On peut dire la mesme chose de tout ce qui est grand & magnifique, & qui peut estre abregé & racourcy, parce que les racourcissemens

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

font que les parties des choſes que l'on racourcit ſont plus vnies que lors qu'elles ont vne plus grande eſtenduë.

Finalement, la difference de toutes les creatures ſera entierement conſeruee au ciel, où elle plaira dauantage à tous les Saincts, que ſi elles n'eſtoient toutes qu'vne meſme choſe, & qu'elles n'euſſent nulle difference entr'elles; car il ſemble que tout le plaiſir de la connoiſſance des creatures conſiſte dans le rapport & la comparaiſon que l'on fait d'elles à Dieu, & des vnes auec les autres.

Mais il eſt aiſé de reſpondre à ces objections, puis qu'elles ſuppoſent l'eſtat imparfait des hommes, dont la connoiſſance ſera beaucoup plus parfaite lors qu'ils verront clairement la grande vnion de toutes les creatures, & qu'ils reconnoiſtront que la diuerſité des objets exerce vne grande tyrannie ſur nos eſprits, qu'elle diuertit de la contemplation & des penſees qui nous portent à l'vnité, à laquelle on ne peut atteindre qu'en dépoüillant les creatures de leur diuerſité, afin d'y rencontrer l'vnité qui y regne abſolument, & de n'y voir plus que la racine de l'eſtre, & le centre de la ſouueraine raiſon, comme l'on ne voit plus que les termes radicaux des raiſons Harmoniques, Arithmetiques & Geometriques, quand on a dépoüillé les plus grands nombres de ce qu'ils auoient de ſuperflu & d'inutile, & que l'on n'apperçoit plus que les eſprits, & la quinteſſence des mixtes, quand on a rejetté le terreſtre, & tout ce qui les rendoit ſujets à la corruption, & aux differentes alterations.

Quant à la plus grande connoiſſance qui vient des autres Conſonances, on la peut comparer à la lumiere de pluſieurs petites chandelles, ou à celle des vers luiſans: mais celle de l'vnité & de l'Vniſſon eſt ſemblable à la lumiere du Soleil qui obſcurcit toutes les autres par ſa preſence, comme la grace & l'excellence de l'Vniſſon fait éuanoüir celle des autres Conſonances; car encore que nous ne joüiſſions pas icy de tout le plaiſir qui peut venir de l'Vniſſon, à cauſe des diſtractions que nous donne la diuerſité des Conſonances, neanmoins le peu d'attention que nous apportons pour conſiderer ſon excellence nous donne vne connoiſſance beaucoup plus noble & plus releuee que n'eſt celle des autres Conſonances; comme le peu de connoiſſance que nous auons du ciel eſt beaucoup plus excellente que celle des elemens, quoy que plus grande & plus certaine.

Il ne ſenſuit pas neanmoins qu'vne chambre eſtroite ſoit plus agreable qu'vne grande ſale, ou qu'vne petite maiſon ſoit plus belle qu'vn grand palais, dautant que l'on ne meſure pas la beauté des edifices par l'vnion, mais par le rapport & la ſymmetrie de leurs parties, comme l'on meſure celle des Conſonances par l'vnion de leurs ſons. Et quant à la diuerſité des corps & des eſprits du Paradis, elle ſera tellement temperee de l'vnion, que quelques-vns tiennent que tous les corps des Bien-heureux ſeront compris par l'humanité de Ieſus-Chriſt, comme leurs eſprits ſeront abyſmez dans ſa diuinité, afin que Dieu ſoit toutes choſes en tous, & qu'il regne abſolument dans l'eſtre de toutes les creatures, qui ne peuuent paruenir à vn plus haut degré de perfection, qu'en entrant dans le parfait Vniſſon de l'eſtre creé auec l'increé, qui conſiſte à n'auoir plus de connoiſſance ny d'amour que de la diuinité.

L'on peut encore prouuer que l'Vniſſon eſt plus excellent que les autres Conſonances par l'Aſtrologie, qui trouue les Conſonances dans les aſpects des Aſtres, dautant que la conjonction eſt la plus puiſſante & la plus excellente de tous les aſpects;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aſpects; & pluſieurs nient qu'elle merite le nom d'aſpect, comme ils nient que l'Vniſſon ſoit du nombre des Conſonances. En effet, ſi la conjonction des Aſtres repreſente l'Vniſſon, comme ils tiennent que l'oppoſition repreſente l'Octaue, l'aſpect Trin la Quinte, le Quarré la Quarte, & le Sextil les Tierces, & les Sextes, & que ladite conjonction ſoit plus puiſſante que les autres aſpects, on peut dire qu'elle a vne grande conuenance auec l'Vniſſon. Mais i'expliqueray les aſpects des Aſtres dans le premier liure des Inſtrumens à chorde: & il ſuffit maintenant de conſiderer que toutes choſes ſe portent auec autant d'affection & d'inclination à l'vnion, comme elles ſe portent à leur conſeruation.

De là vient que l'homme fait tout ce qu'il peut pour ſ'vnir auec toutes ſortes de biens, dont il eſpere de l'auantage pour ſa commodité, & pour conſeruer & augmenter ſon eſtre; & que le plus grand bien qui puiſſe entrer dans l'eſprit de l'homme, à ſçauoir la gloire eternelle, conſiſte dans l'vnion que les hommes auront auec Dieu quant à l'eſprit, & auec l'humanité de noſtre Sauueur quant au corps, comme ſainct Paul enſeigne au chapitre 4 de ſon Epiſtre aux Epheſiens, qu'il conſole dans l'eſperance que tous les Chreſtiens doiuent auoir du changement de leurs corps qui ſont maintenant ſujets à toutes ſortes de varietez, à vn autre corps parfait auec lequel nous rencontrerons Ieſus-Chriſt, dont les annees ſeruiront de modelle pour nous eſtablir dans le printemps d'vn âge tres-agreable & tres-parfait, *Donec occurramus ei in virum perfectum, in menſuram ætatis plenitudinis Chriſti.* Or toutes ces conſiderations nous portent à reconnoiſtre que l'Vniſſon eſt la plus parfaite & la plus agreable Conſonance de la Muſique, puis qu'elle participe plus abondamment de ce qui la rend douce & agreable; & qu'il n'y a que la ſeule imperfection de la varieté qui nous preoccupe, & qui nous fait preferer ce qui eſt plus ſemblable à noſtre fragilité & à noſtre miſere, qui ne peut icy ſubſiſter ſans la diuerſité, qui eſt la mere de corruption, quoy que nous aſpirions à l'Vniſſon & à l'vnité. Ce qui nous eſt repreſenté par cét excellent mot de l'Euangile, *Porrò vnum eſt neceſſarium.*

Or ſi la Muſique ſert à quelque choſe dans ce monde, l'on en doit particulierement vſer pour r'appeller la memoire d'vne partie de ces conſiderations, afin qu'il ne ſoit pas dit dans l'eternité que les hommes qui font profeſſion de la raiſon, & qui doiuent ſe ſeruir des recreations & des ſpeculations pour la fin à laquelle Dieu les a deſtinees, ayent abuſé du plaiſir chaſte & raiſonnable de la Muſique, & ayent imité quelques Muſiciens, qui ne s'éleuent point plus haut qu'à la paſſion & à l'action des ſens, & au plaiſir de l'oreille, qui doit ſeulement ſeruir de canal pour donner vne libre entree à la contemplation des choſes eternelles, & au plaiſir qui vient de la penſee de la derniere fin, dont les vrais Philoſophes ſe doiuent entretenir inceſſamment. Mais il eſt temps de parler des autres difficultez qui ſe rencontrent dans l'Vniſſon, dont la definition eſt expliquee dans la propoſition qui ſuit, apres les cinq Corollaires que i'ajoûte pour preuenir quantité de difficultez & d'objections qui ſont fondees ſur la preoccupation des Muſiciens, & d'autres perſonnes qui s'imaginent pluſieurs choſes qui ne ſont pas; & pour façonner l'eſprit de ceux qui chantent ou qui aiment la Muſique à ſe ſeruir de l'Harmonie pour s'éleuer à Dieu, & pour contempler la grandeur de ſa bonté, & la douceur de ſes benedictions & de ſa miſericorde dont ioüiſſent tous ceux de qui parle le Prophete Royal en ce premier verſet du Pſalme 72. *Quàm bonus Iſraël Deus his qui recto ſunt corde.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE I.

L'on peut conclure du discours que i'ay fait de l'Vnisson, que la preoccupation empesche que les Praticiens ne fassent vn iugement asseuré de ce qui est bon ou mauuais, pire ou meilleur, & agreable ou desagreable dans les Consonances; & qu'il ne faut pas leur croire trop facilement s'ils n'apportent quelque raison pour preuue de ce qu'ils maintiennent: & consequemment qu'il faut tousiours plustost suiure la raison que leur opinion, puis que sa lumiere surpasse l'experience, & dissipe l'opiniastreté, comme le soleil dissipe les nuës qui obscurcissent le iour.

Et si l'on s'estonne de ce que les Musiciens se sont trompez iusques à present d'auoir creu que l'Vnisson n'estoit pas l'accord le plus parfait & le plus agreable de toute la Musique, cét estonnement cessera si l'on considere qu'ils s'abusent en plusieurs autres choses, comme lors qu'ils croyent que la diuision Harmonique de l'Octaue est plus agreable que la diuision Arithmetique; que la Quinte est aussi bonne ou meilleure que la Douziesme; que les compositions à plusieurs parties sont meilleures que les simples recits; & plusieurs autres choses, dont i'ay prouué le contraire dans des discours particuliers.

Mais ce vice de preoccupation n'est pas particulier aux seuls Musiciens, car il regne quasi par tout, comme l'on experimente dans les mouuemens naturels des corps pesans qui descendent vers le centre de la terre, dont les plus pesans ne descendent pas plus viste de 50 pieds de haut, que les plus legers, comme l'on experimente dans vne grosse pierre de cent liures, & vne petite d'vne liure, & dans vne boule de fer & de buis d'vne mesme grosseur, &c. qui sont aussi tost à terre les vnes que les autres. L'on experimente semblablement qu'vn corps mort n'est pas plus pesant que quand il vit, contre ce que l'on a tenu iusques à maintenant. Ie laisse mille autres choses, dont les hommes sont tellement preoccupez & preuenus, qu'il leur est quasi impossible de quitter leurs vieilles erreurs, tant l'idolatrie est grande dont ils les cherissent.

C'est pourquoy l'on ne doit pas s'estonner si Diogene cherchoit par tout vn homme sans en pouuoir trouuer, quoy qu'il fust dans le milieu des villes bien peuplees, puis que l'on en rencontre si peu qui vsent de la droite raison, laquelle donne l'estre & le nom à l'homme, & qui le separe & le distingue d'auec les bestes, qui nous doiuent faire rougir de honte, & dont nous deuons apprendre nostre leçon, puis qu'elles se trompent moins souuent que nous, encore qu'elles n'ayent point d'autre lumiere que le sens commun & l'instinct naturel pour la conduite de leurs actions.

COROLLAIRE II.

Les Musiciens peuuent prendre occasion de tout ce discours, particulierement les Maistres & ceux qui composent, ou qui conduisent & reglent les Concerts, d'estudier à la raison s'ils veulent cultiuer la partie dans laquelle Dieu a graué son image, & s'ils desirent sortir de la captiuité & de la prison des sens, dont les tenebres obscurcissent si fort le iugement qu'il perd quasi sa fonction principale, qui consiste à iuger selon l'équité & la raison. Or s'ils ont assez d'affection pour vouloir monter à la cime de Parnasse, ou à celle du mont Olympe, où l'on dit qu'il n'y a plus de nuës ny de vents, & où le calme, la tranquillité, & la splendeur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deur d'vn air tres-subtil & tres-épuré decouure la nature & la situation veritable des objets, il faut qu'ils marchent doucement, & qu'ils aillent pas à pas, ou comme l'on dit, pied à pied: c'est à dire qu'ils doiuent commencer par les simples raisons, depeur d'estre ébloüis par l'éclat des plus subtiles, plus abstruses & plus releuees, comme il arriue à ceux qui sortent d'vne prison tres-obscure & tres-longue, dont les yeux ne peuuent supporter la lumiere du Soleil iusques à ce qu'ils y soient accoustumez. Mais quand ils ont experimenté le plaisir qu'il y a de voir le iour, & d'estre libres, & qu'ils comparent leurs miseres passees aux contentemens qu'ils ressentent de leur deliurance, il n'est pas quasi possible d'exprimer leur ioye exterieure. Or les Musiciens qui estudiront à la raison, & qui se seruiront de sa lumiere pour dissiper l'erreur dont ils ont esté preuenus, receuront vn semblable contentement, d'où ils prendront apres occasion de s'éleuer en toutes sortes de rencontres & de difficultez par dessus les sens, & de penser à la ioye & au plaisir indicible qu'ils auront dans le ciel, où ils seront portez par les Anges pour aller ioüir de l'Harmonie Archetype, & pour contempler le centre infiny de l'esprit increé, où se terminent toutes les raisons & l'Vnisson eternel des hommes auec les Anges, & des hommes & des Anges auec Dieu, & où toutes les Consonances se rencontrent dans leur souueraine perfection.

COROLLAIRE III.

Or si les Praticiens se mettent en peine de sçauoir comme il est possible que l'on n'aye pas sceu iusques à present que l'Vnisson est meilleur que l'Octaue, il est facile de leur respondre & de leur satisfaire, puis que les choses les plus excellentes ne s'apperçoiuent pas d'ordinaire que par ceux qui s'éleuent sur tout ce qui est materiel, & qui se seruent seulement du corps pour porter l'esprit, & pour luy fournir les especes des objets comme des crayons tres-grossiers & tres-imparfaits, qu'il dépoüille incontinent de leur imperfection & de leur ombrage, & dont il forme des idees tres-excellentes qui ne sont plus sujetes aux lieux ny au temps, & qui n'ont plus rien que le simple rayon d'vne lumiere intellectuelle, qui surpasse autant celle du Soleil que le corps surpasse l'ombre, & que l'esprit surpasse le corps.

Iamais la lumiere du Soleil n'est plus pure ny plus viue, que quand elle est reflechie par la glace d'vn miroir parabolique dans le lieu que l'on appelle le *focus*, qui est le centre de son ardeur; & neanmoins il n'est pas possible d'apperceuoir cette lumiere quoy que tres-forte & tres-viue, si on ne luy oppose vn corps opaque qui la renuoye aux yeux, & qui en fasse paroistre la vigueur par sa propre destruction. Et iamais la verité ne paroist quoy que tres-excellente, & qu'elle remplisse tout le monde, si l'on ne luy oppose l'entendement, qui seul nous la peut faire voir: ce qu'il fait sans sa propre destruction, puis qu'il en tire sa perfection, qui consiste particulierement dans la connoissance de la souueraine verité que Dieu appella toute sorte de bien, quand il parla à Moyse au chapitre 33 de l'Exode, *Ostendam tibi omne bonum*: quoy que la destruction du corps opaque qui reçoit la pointe du cone ardent de la glace parabolique arriue seulement à raison qu'il est corruptible, & composé de differentes parties, & consequemment qu'il n'est pas capable d'vne si grande lumiere qui s'efforce de le conuertir en soy, ou du moins de faire l'Vnisson auec luy.

Mais l'entendement estant capable de conceuoir que l'Vnisson est meilleur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que l'Octaue, & les autres Conſonances, reconnoiſtra facilement ſon erreur apres s'eſtre rendu égal à la verité de cette propoſition, & apres auoir apperceu ce qu'il n'auoit peu voir, parce qu'il n'auoit pas reflechy les rayons de la raiſon ſur la concluſion que nous en auons tiree.

D'où l'on peut conclure que l'entendement eſt ſemblable à la glace d'vn miroir, ſans lequel on ne peut voir nul rayon de verité; & que comme il eſt neceſſaire de donner vne bonne ſituation à la glace, & de la bien polir pour luy faire reflechir les images des objets en tel lieu que l'on veut, qu'il faut auſſi que l'entendement regarde la raiſon d'vn bon biais, & qu'il quitte toutes les taches & les inégalitez qui empeſchent ſon poly & ſa netteté, s'il veut ſe rendre capable de receuoir la verité, & d'eſtre eſbranlé par ſa puiſſance, comme les chordes le ſont par celle de l'Vniſſon.

COROLLAIRE IV.

Il eſt aiſé de tirer de ſi grands proffits ſpirituels de ce diſcours que les Muſiciens n'auront nullement beſoin d'autres inſtructions pour ſe porter à Dieu, puis que l'Vniſſon de toutes les choſes du monde les y conduit; car tout ce que produit la terre ſe fait par l'Vniſſon des rayons du Soleil, & des autres Aſtres qui s'vniſſent auec chaque plante lors qu'ils éueillent la nature, & qu'ils la font croiſtre: & quand les membres obeiſſent à l'ame, c'eſt par le mouuement des eſprits qui la font mouuoir, comme l'Vniſſon fait mouuoir les chordes; ce que l'on remarque aiſément dans le cœur dont le mouuement fait mouuoir les arteres en meſme temps. Si l'on conſidere la connoiſſance de la verité, l'on auoüera que ce n'eſt autre choſe que l'Vniſſon qu'elle fait auec l'entendement; & ſi l'on monte encore plus haut on trouuera que c'eſt par la force de l'Vniſſon que Dieu fait agir toutes les creatures, & qu'il nous conuertit à luy par la grace efficace qui eſt ſemblable à vne chorde dont les battemens ſont ſi puiſſans qu'ils eſbranlent toujours nos volontez ſans qu'elles y reſiſtent iamais.

COROLLAIRE V.

I'ajoûte ce cinquieſme corollaire pour remarquer que ie laiſſe à la liberté d'vn chacun d'appeller l'Vniſſon *Conſonance*, ou *principe des Conſonances*, dautant qu'il n'importe pas que l'on tienne l'vn ou l'autre pour l'eſtabliſſement de la Muſique, quoy qu'il me ſemble que les raiſons que i'ay apportees pour prouuer qu'il merite le nom de Conſonance ſuffiſent pour le faire croire. Et ſi quelques-vns ne veulent pas auoüer qu'il ſoit plus agreable que l'Octaue ou la Quinte, cela n'empeſchera nullement que les autres propoſitions ne ſoient veritables, dautant qu'elles ne dependent pas de celle-cy. C'eſt pourquoy la concluſion que i'ay ſuiuie ne peut preiudicier à ce que nous dirons apres, quoy que i'eſtime que tous ceux-là ſeront de mon aduis qui iugeront de la beauté & bonté des objets qui frappent les ſens par leur vnion & leur douceur, & qui conſidereront qu'il n'appartient pas à l'oreille de regler tellement l'eſprit qu'il ne puiſſe iuger qu'à ſa faueur, & de le lier ſi eſtroitement qu'il ne puiſſe eſtendre ſa iuriſdiction au delà de ſa portee: car encore que l'oüye ſoit ce ſemble neceſſaire pour apprehender les ſons auant que l'entendement puiſſe iuger de leur bonté, neanmoins il reçoit ſeulement vne legere impreſſion de ce que l'oreille luy preſente, dont il ne peut iuger en dernier reſſort qu'il n'en ait epuré les images qu'il éleue iuſques à la nature des eſprits,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des esprits, & qu'il rend intelligibles afin qu'elles luy soient proportionnees, & que l'entendement & les images du son ne soient quasi plus qu'vne mesme chose. Or cette vnion qui est si estroite, & qui cause vne si grande paix dans l'ame qu'il n'y a nulle contrarieté, ny d'issemblance de l'objet auec l'esprit, nous doit seruir de motif & de predicateur pour nous faire rechercher auec affection & ardeur l'eternelle vnion de nos volontez auec celle de Dieu, & de nous faire rompre les liens qui nous attachent trop fort à l'amour des choses de ce monde, afin que nous n'ayons plus d'autre chose à faire qu'à presenter incessamment des sacrifices de loüange au grand Maistre de l'Harmonie en chantant à l'Vnisson du Prophete Royal, *Dirupisti Domine vincula mea tibi sacrificabo hostiam laudis*; & en nous reposant dans la paix eternelle de l'Vnisson diuin qui est representé par ces paroles, que tous les Chrestiens doiuent auoir dans la bouche & au cœur, *In pace in idipsum dormiam & requiescam.*

PROPOSITION V.

L'Vnisson est la conionction ou l'vnion de deux ou plusieurs sons, qui se ressemblent si parfaitement que l'oreille les oit comme vn seul son; & est le plus puissant de tous les accords.

Cette definition de l'Vnisson n'a pas quasi besoin d'explication, si l'on comprend tout ce qui a esté dit dans la quatriesme proposition, c'est pourquoy ie ne m'y arresteray pas beaucoup; ie remarque seulement en premier lieu que i'ay dit, *vnion*, ou *conionction*, dautant que deux sons ne peuuent faire l'Vnisson, quoy qu'ils soient egaux, s'ils ne se ioignent & s'vnissent ensemble, & consequemment s'ils ne frappent l'oreille en mesme temps. De là vient que les deux sons dont on vse pour interroger & pour respondre ne font pas l'Vnisson, encore qu'ils soient d'vn mesme ton, c'est à dire qu'ils soient égaux quant à l'aigu, à raison que l'on ne les oit pas en mesme temps, car l'interrogation precede la responce. Semblablement les deux sons dont l'vn se fait à Paris & l'autre à Rome en mesme temps ne font pas l'Vnisson, parce que la trop grande distance empesche qu'ils ne se ioignent ensemble, quoy que l'on puisse dire que l'on respond à l'Vnisson quand on respond en mesme ton, c'est à dire lors que ceux qui parlent & conferent ensemble vsent d'vne voix qui respond à vne mesme note, ou à vne mesme chorde.

Secondement i'ay dit, *de deux, ou plusieurs sons*, dautant que la nature de l'Vnisson est toujours conseruee, quoy que les sons de tous les Instrumens du monde se fissent en mesme temps, pourueu qu'ils ayent vn nombre égal de battemens d'air en mesme temps.

En troisiesme lieu, la parfaite ressemblance ou égalité des sons est necessaire pour faire vn parfait Vnisson; de là vient que la plus grosse chorde d'vn Instrument & la voix d'vne Basse ne peuuent faire le parfait Vnisson auec les Chanterelles & les voix du Dessus, à raison que le son de celles-là est plus plein & plus remply, & a plus de corps que le son de celle-cy: de là vient que l'on oit plus l'vn des sons que l'autre, ou que l'on oit seulement le plus fort qui obscurcit & cache le plus foible, comme la plus grande lumiere cache la moindre: & parce qu'il est difficile de rencontrer des chordes ou des voix si égales que l'on n'y puisse remarquer quelque difference, il est semblablement mal-aisé de faire vn parfait Vnis-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſon, car l'vne des voix eſt ſouuent plus rauque, plus claire, plus greſle, plus groſſe, ou plus eſclatante, plus douce, plus ferme, plus molle, ou plus rude que l'autre.

Toutefois les Vniſſons des Inſtrumens & des bonnes voix ſont ordinairement aſſez parfaits pour contenter l'oreille qui n'a pas coûtume d'oüir les choſes plus parfaites en ce monde, & qui conſequemment n'en peut reconnoiſtre l'imperfection. Ce qu'il faut ſemblablement entendre des autres Conſonances, afin qu'il ne ſoit nullement beſoin de les repeter ailleurs.

Finalement i'ay dit que l'Vniſſon eſt plus puiſſant que les autres Conſonãces, dautant qu'il fait trembler les chordes plus ſenſiblement & plus long-temps que les autres accords. Ce qui arriue auſſi lors que l'on traine le doigt ſur le bord d'vn verre, ſoit que l'on mette de l'eau dedans, ou qu'il ſoit vuide, car l'autre verre qui eſt à l'vniſſon tremble bien fort, & s'il y a de l'eau dedans elle fremit & boüillonne, encore que les verres ſoient aſſez eſloignez l'vn de l'autre, & qu'ils ſoient ſur differentes tables, ou que l'on les ſouſtienne de la main dans l'air; ce que l'on experimente auec vne eſpingle pliee que l'on met ſur le bord, dont on vſe auſſi pour apperceuoir le mouuement des chordes qui ne ſont point touchees; mais on ſe peut ſeruir d'vne paille, ou de tel autre corps que l'on voudra, quoy que la main ſoit ſuffiſante pour faire cette experience; car ſi l'on touche les chordes auec les doigts on ſent leur tremblement, que l'on peut meſme voir ſans les toucher, dont nous parlerons plus amplement dans vne autre propoſition, apres auoir remarqué pluſieurs choſes ſur ce ſujet dans les corollaires ſuiuans.

COROLLAIRE I.

L'on peut conclure de ce diſcours, qu'vn ſourd qui eſt ſemblablement aueugle peut connoiſtre ſi les Inſtrumens ſont d'accord, puis qu'il peut trouuer l'Vniſſon auec la main; car encore que les chordes tremblent par la force de l'Octaue & de la Douzieſme, neanmoins elles ne tremblent pas ſi fort que par la force de l'Vniſſon; de ſorte qu'il eſt tres-aiſé de diſcerner celles qui ſont à l'Vniſſon d'auec les autres. Or vn ſourd peut mettre toutes les chordes à l'Vniſſon les vnes apres les autres par le moyen d'vn cheualet mobile, ou du doigt; & l'Vniſſon des chordes eſtant donné, & leur longueur eſtant connuë, il peut remarquer auec la main ou auec quelque inſtrument ſi vn Luth eſt d'accord: il le peut auſſi mettre à tel accord qu'il voudra: & pluſieurs connoiſſent au milieu des tenebres par le ſeul tremblement, ſans ſe ſeruir de leur oreille, ſi vn Luth eſt d'accord: Il arriue la meſme choſe aux autres Inſtrumens à chorde. Mais i'expliqueray vne autre maniere dont les ſourds peuuent vſer pour mettre toutes ſortes d'Inſtrumens à toutes ſortes d'accords dans le troiſieſme liure des Inſtrumens, ſans qu'il ſoit beſoin de connoiſtre leſdits tremblemens par le moyen du toucher.

COROLLAIRE II.

L'on peut inuenter de nouueaux probleſmes fondez ſur l'Vniſſon ſemblables à celuy d'Archimede, pris du 40 de ſes Artifices, comme remarque Pappus, lequel eſt enoncé en cette matiere, τῇ δοθείσῃ δυνάμει, τὸ δοθὲν βάρος κινῆσαι, c'eſt à dire, *La force eſtant donnee, mouuoir, & enleuer le poids.* D'où ledit Archimede apris la hardieſſe d'auancer cette propoſition, δὸς μοι ποῦ στῶ, καὶ τὰν γᾶν, c'eſt à dire,

Donnez

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Donnez-moy vn lieu ferme où ie puiſſe mettre le pied, & ie leueray la terre: Ce qui ſe peut faire auec la vis ſans fin, ou auec le Polyſpaſte. Sur quoy l'on peut voir la ſupputation de Steuin au 3 liure de ſa Statique, dans laquelle il demonſtre que l'on enleuera la terre de ſon lieu dans l'eſpace de 10 ans chacun de 365 iours, d'vn ——— de pied par le moyen du Pancration, ou du Chariſtion, ſuppoſé que la terre peſe 240000000000000000000000 liures, que celuy qui torne le manche de la machine puiſſe leuer les poids de cent liures de trois pieds de haut à chaque tour du manche, qu'il le torne 4000 fois à chaque heure, & qu'il trauaille continuellemẽt iour & nuit. Or l'on peut enoncer le probleſme de l'Vniſſon en cette maniere: *Le corps que l'on veut faire trembler & mouuoir eſtant donné, donner le ſon*: car ſi l'on frappoit vne autre terre qui fuſt hors de la noſtre, elle pourroit faire trembler la noſtre.

Fracaſtor dit au ſecond chapitre de la Sympathie, qu'il a veu des images de cire dans vne Egliſe qui trembloient au ſon d'vne cloche. Et l'on pourroit faire des ſtatuës de bois, ou d'argent, ou d'vne autre matiere, qui danſeroient au ſon des cloches, ou des autres Inſtrumens, ou de la voix. L'on remarque auſſi que le ſon de quelques tuyaux d'Orgue fait trẽbler de certaines pierres dans les Egliſes.

COROLLAIRE III.

Il peut ſemblablement arriuer qu'vn homme tremble & qu'il tombe par la force de la parole d'vn autre, & les larynx auec les autres inſtrumens de la voix eſtant egalement tendus ſe peuuent faire trembler. Mais il eſt mal-aiſé d'experimenter de qu'elle diſtance les ſons font trembler les corps; car encore que l'on l'experimente ſeulement pour l'ordinaire de la longueur d'vne table, ou d'vne chambre, neanmoins ie croy qu'ils peuuent trembler d'auſſi loin comme l'on oit le ſon, & conſequemment qu'ils peuuent trembler de 10 lieuës quand le ſon eſt aſſez fort pour eſtre oüy de cét eſpace, comme il arriue au bruit du canon. Mais ie veux acheuer ce diſcours par la conſideration de la voix de Dieu, qui ne fait pas ſeulement trembler, & tomber les corps, comme il fiſt en renuerſant les ſoldats par cette parole, *Ego ſum*, mais qui fait paroiſtre ce qui n'eſt point comme ſ'il eſtoit, c'eſt à dire qui donne l'eſtre à toutes choſes par ſa parole, *Vocat ea quæ non ſunt, tanquam ea quæ ſunt*, comme ſainct Paul enſeigne au quatrieſme chapitre de l'Epiſtre aux Romains; & qui appellera tous les morts au iugement general qu'il fera de tous les hommes, par la voix de la trompette, *In tuba Dei*, comme parle le meſme ſainct Paul dans la premiere Epiſtre qu'il eſcrit à ceux de Theſſalone, chapitre quatrieſme, qu'il appelle la derniere trompette dans le quatorzieſme chapitre, de la premiere aux Corinthiens, *In nouiſſima tuba, canet enim tuba, & mortui reſurgent incorrupti.*

D'où les Muſiciens qui n'arreſtent pas leur penſee au ſeul plaiſir, ou au profit, & qui ont des yeux aſſez penetrans pour regarder l'eternité peuuent prendre ſujet de penſer au ſon de cette trompette qui mettra fin à la Muſique de ce monde, & donnera commencement à celle des Bien-heureux, & quant & quant au deſordre & aux diſſonances des mal-heureux, du nombre deſquels ſeront tous ceux qui auront vſé de la Muſique à mauuaiſe intention, & qui auront abuſé de leur temps, de leurs mains, & de leur eſprit, s'ils ne remettent en ordre ce qu'ils ont peruerti par les diſſonances, & par le deſ-ordre de leurs penſees & de leurs affections.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE IV.

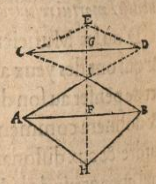
Puis que les ſons ne ſont autre choſe qu'vn battement d'air, & que les deux ſons qui font l'Vniſſon ſont deux ou pluſieurs battemens d'air qui ſont egaux, l'on peut exprimer la definition de l'Vniſſon en ces termes, *L'Vniſſon eſt la comparaiſon que l'on fait de deux ou pluſieurs mouuemens d'air, dont les battemens ſont egaux en nombre*; c'eſt pourquoy iamais deux ou pluſieurs corps ne battent l'air egalement qu'ils ne faſſent l'Vniſſon; & iamais deux nombres egaux de battemens d'air ne frappent l'oüye aſſez fort qu'elle ne l'apperçoiue: quoy que l'on ne donne pas le nom de l'Vniſſon auſdits battemens d'air, s'ils ne ſont aſſez violens pour eſtre oüys ſi ſenſiblement que l'on puiſſe iuger par le moyen de l'oreille qu'ils ſont egaux en nombre; car lors que l'oüye, ou l'entendement par le moyen de l'oüye iuge de l'Vniſſon, il iuge à proprement parler que le nombre des differens battemens d'air, qu'il ſent, eſt egal.

PROPOSITION VI.

Expliquer la vraye raiſon & la cauſe du tremblement des chordes qui ſont à l'Vniſſon.

Les hommes ont introduit la ſympathie & l'antipathie, & les qualitez occultes dans les arts & dans les ſciences pour en couurir les deffauts, & pour excuſer leur ignorance, ou pluſtoſt pour confeſſer ingenuëment qu'ils ne ſçauent rien; car c'eſt vne meſme choſe de reſpondre que les chordes qui ſont à l'Vniſſon ſe font trembler à raiſon de la ſympathie qu'elles ont enſemble, que de reſpondre que l'on n'en ſçait pas la cauſe. Il faut dire la meſme choſe de la ſympathie que l'on met entre l'aimant & le fer, la paille & l'ambre, le naphte & le feu, & l'or & le mercure; & de celles que l'on met entre pluſieurs autres choſes: car lors que l'on connoiſt les raiſons de ces effets la ſympathie s'euanoüit auec l'ignorance, comme ie demonſtre dans le tremblement des chordes qui ſont à l'Vniſſon.

Ie ſuppoſe donc que les deux chordes A B & C D ſoient egalement tenduës, & conſequemment qu'elles ſoient à l'Vniſſon, & dis que la vraye raiſon pour laquelle A B eſtant touchee & meuë fait trembler C D, ſe prend des battemens de l'air que fait A B, dont il n'y en a nul qui n'aide à pouſſer & mouuoir C D vers le point E; car apres que la chorde A B tiree en H retorne vers la chorde C D, l'air qu'elle pouſſe deuant ſoy frappe ladite chorde au point G, & la fait aller vers E, de ſorte que ce point E ſe rencontre iuſtement au point I lors que le point H renuoye l'air de ſon ſecond tour, & conſequemment il repouſſe encore la chorde C D; ce que ie demonſtre ainſi: Quand H a enuoyé l'air à C D contre G elle reuient de I à F, tandis que G va iuſques à E, & pendant que H reuient de F vers le lieu ou A B a premierement eſté tiree, E reuient à G: & finalement tandis que H retourne à F, G vient à I; de ſorte qu'à meſme temps que le point H veut aller de F à I, il rencontre la chorde C D, à laquelle il imprime vn nouueau mouuement qui la fait toujours trembler iuſques à ce qu'A B ſe repoſe;



comme

comme l'on experimente auec vne paille, ou vn autre corps; car si l'on empesche le tremblement de la chorde CD auec la main, ou autrement, si tost que l'on oste l'empeschement elle recommence à trembler, pourueu que l'on n'arreste pas la chorde AB.

Quant aux autres chordes qui ne sont pas à l'Vnisson, ny à l'Octaue, ou aux autres Consonances qui font trembler les chordes, elles ne se rencontrent iamais en nulle disposition qui soit susceptible du mouuement de l'air poussé par la chorde que l'on touche, comme ie demonstreray dans le discours de l'Octaue, autrement toutes les chordes trembleroient sensiblement; ce qui n'arriue pas, à raison que la premiere percussion de l'air qui frappe les chordes dissonantes n'est pas aidee par la seconde, ny par la 3 ou 4, &c. qui ruinent & empeschent l'effet du premier mouuement que la chorde touchee auoit imprimé à l'autre, comme i'expliqueray ailleurs.

Mais ie veux remarquer plusieurs choses sur ce sujet dans les huit corollaires qui suiuent, afin que ie ne quitte pas l'Vnisson qui est la meilleure partie de l'Harmonie, sans en tirer le proffit que les vrais Chrestiens cherchent & trouuent dans toutes les creatures pour s'eleuer au Createur qui doit estre la derniere & la souueraine fin de nos desseins.

COROLLAIRE I.

Il faudroit considerer si les autres effets que l'on rapporte à la sympathie & aux vertus occultes se peuuent expliquer par le mouuement de l'air, ou par celuy des esprits & de l'ame vniuerselle du monde, supposé qu'il y en ait vne: par exemple, si les esprits des freres qui ressentent vn mesme mal en mesme temps impriment quelque mouuement, & font quelque impression les vns sur les autres: si l'imagination de la mere imprime quelque particulier mouuement sur le lieu du corps de l'enfant sur lequel differentes figures paroissent: si les tremblemens de terre & les terreurs paniques procedent du mouuement de quelque astre qui fasse l'Vnisson ou quelqu'autre Consonance auec les corps qui se ressentent de ces mouuemens: & finalement s'il y a dautres effets dans la nature qui puissent estre rapportez à la force des accords.

COROLLAIRE II.

Or l'on peut conclure de ce discours que les Consonances sont dautant plus excellentes qu'elles font trembler plus fort les corps qui sont à mesme accord, puis qu'elles ont vne plus grande puissance, qui suit la nature, comme l'effet & l'action suiuent la puissance. Et s'il est permis de nous eleuer des choses corporelles aux spirituelles, l'on peut dire que quand nos volontez sont à l'vnisson de celle de Dieu, c'est à dire qu'elles sont conformes & vnies à la sienne, qu'elles sont assez puissantes pour faire trembler les corps & les esprits, comme l'on experimente aux exorcismes, & aux commandemens des Saints qui font trembler les demons, & les chassent des possedez. En effet il n'y a rien de difficile à celuy qui est aimé de Dieu, & dont la volonté ne veut rien que ce qui luy plaist; ce qui a fait dire à l'Apostre, *Omnia possum in eo qui me confortat*: & c'est le plus souuent par la force de cét vnisson spirituel que les Saincts font des miracles, & que les predestinez monteront au ciel pour ioüir de l'harmonie des Bien-heureux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE III.

Il eſt maintenant tres-aiſé de voir que les comparaiſons dont on a couſtume d'vſer pour expliquer la ſympatie des chordes qui ſe font trembler n'eſt plus neceſſaire ; par exemple, qu'il n'y a que les liqueurs de meſme nature qui ſe meſlent parfaitement enſemble, comme font 2 goutes d'eau, d'huile, ou de vin ; que les ſeuls fruits à noyau s'vniſſent auec les meſmes fruits, comme l'on experimente aux greffes que l'on ente ſur les ſauuageons ; & que les liqueurs qui ne ſe meſlent pas bien, & les fruits à noyau comparez aux fruits à pepin ſont ſemblables aux Diſſonances qui ne peuuent faire trembler les chordes ; auſquelles il arriue la meſme choſe qu'aux hommes qui ont vne naturelle auerſion les vns des autres. Car encore qu'il y ait quelque fondement dans ces rapports, comme entre ceux que l'on fait de l'aimant au fer, de l'onguent ſympathetique aux playes des abſens, du ſang que iette le corps mort en la preſence du meurtrier, de celuy qui bâille lors qu'il voit bâiller vn autre, & de mille autres choſes ſemblables que l'on rapporte pour couurir l'ignorance, & pour eſtablir la ſympathie : neanmoins c'eſt choſe inutile de ſe ſeruir de comparaiſons lors que l'on a la demonſtration.

COROLLAIRE IV.

Si l'on diſpoſe tellement quelques chordes qu'elles ſoient detenuës pour faire ioüer les reſſorts de telle machine hydraulique, & pneumatique, ou de tel automate que l'on voudra, on les fera mouuoir & laſcher par le moyen de l'Vniſſon ; car puis que l'on peut donner la force quand la reſiſtance eſt donnee, le tremblement de la chorde qui eſt attachee aux machines pourra les faire ioüer, & conſequemment elle pourra faire tirer l'artillerie, & mouuoir toutes ſortes de corps ſi toſt que quelqu'vn ioüera du Luth, ou d'vn autre Inſtrument.

COROLLAIRE V.

Et ſi l'on veut auoir le plaiſir d'accorder deux Luths, deux Violes, ou deux autres Inſtrumens l'vn ſur l'autre, ſans qu'il ſoit beſoin de les toucher tous deux enſemble, il eſt aiſé d'accorder le ſecond ſur le premier, car ſi l'on tend toutes les chordes du ſecond les vnes apres les autres iuſques à ce qu'elles faſſent trembler celles du premier, les deux Inſtrumens ſeront d'accord. Or l'on peut oüir ce tremblement, car ſi l'on ioüe du Luth, de la Mandore, &c. les chordes des autres Inſtrumens qui ſe rencontreront à l'vniſſon deſdites chordes, ou des voix leur reſpondront, & feront vn ſon ſi rauiſſant, que ſi l'on auoit oüy vn Concert qui fuſt ſeulement compoſé de ce doux echo & reſonnement qui ſe fait ſans toucher les chordes, l'on ne voudroit plus oüir d'autre Muſique iuſques à ce que les idees de ce plaiſir extraordinaire fuſſent effacees, lequel touche l'ame ſi delicatement que tous les autres ſons luy ſemblent rudes, deſ-agreables, & indignes de l'oreille, comme les plaiſirs du corps dont on vſe en ce monde ſont iugez indignes de l'homme par les Bien-heureux ; car ceux qui poſſedent les vrais biens & les vrais plaiſirs meſpriſent ceux qui n'ont rien que l'apparence.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE VI.

Puis que l'Vniſſon a plus de force ſur les corps inanimez que ſur les hommes, attendu qu'il fait trembler & ſonner les chordes plus fort que nulle autre conſonance, & qu'il les fait trembler dautant plus fort que ſes ſons s'vniſſent mieux les vns auec les autres, c'eſt à dire deux fois plus fort que l'Octaue, trois fois plus fort que la Douzieſme, & ſix fois plus fort que la Quinte, il s'enſuit que les choſes inanimees doiuent ſeruir de maiſtre & d'inſtruction à pluſieurs, afin de leur apprendre qu'ils ſont auſſi eloignez du ſolide iugement qu'il faut faire de la bonté des Conſonances, comme les choſes inanimees ſont eloignees de leur eſprit. Ce qui arriue parce qu'ils croyent qu'il appartient à l'oüye de iuger de la bonté de la Muſique, quoy qu'elle n'en puiſſe pas mieux iuger que les animaux, dont pluſieurs ont l'oüye plus ſubtile que les Muſiciens, car le iugement ne ſe peut faire ſans la raiſon, qui n'eſt pas dans l'oüye de l'homme non plus qu'en celle des beſtes. Mais i'ay parlé plus amplement de ce ſujet dans la 6 queſtion des Preludes de l'Harmonie, où i'ay examiné ſi l'oüye peut & doit iuger de la douceur des ſons & des Concerts, ou ſi ce iugement appartient à la raiſon.

COROLLAIRE VII.

Puis que l'Vniſſon repreſente la vertu & les threſors de la diuinité, & qu'il eſt ſemblable aux premieres maximes de la morale que ſainct Auguſtin appelle les regles & la lumiere des vertus au 2 liure du Libre arbitre chap. 10, qui ſont fondees ſur ce qu'il faut viure iuſtement; qu'il faut preferer les choſes bonnes aux mauuaiſes; qu'il faut rendre à chacun ce qui luy appartient; que les choſes immortelles & incorruptibles ſont meilleures que les corruptibles; & ſur quelques autres maximes generales qui ſont auoüees de tout le monde; il faut que les Muſiciens prennent de là occaſion de fuir le vice, d'embraſſer la vertu, d'eleuer ſouuent leur eſprit à Dieu, & de croire que la Muſique n'eſt pas digne d'vn bon eſprit s'il n'en vſe pour ſe porter aux choſes eternelles qui gardent vn ordre ſi parfait qu'il ne s'y peut rencontrer de Diſſonances, car la plus part des pechez viennent de la negligence des hommes, qui ne penſent quaſi iamais à la derniere fin, comme a remarqué le meſme Sainct dans le premier liure chapitre 3, *Nihil eſt aliud malefacere, quam neglectis rebus æternis, quibus per ſeipſam mens fruitur, & per ſeipſam percipit, & quas amans amittere non poteſt, temporalia, & quæ per corpus hominis partem viliſſimam ſentiuntur, & nunquam eſſe certa poſſunt, quaſi magna & miranda ſectari. Nam hoc vno genere omnia malefacta, ideſt peccata, mihi videntur includi.* D'où l'on peut conclure qu'il comprend les Muſiciens & leurs auditeurs qui loüent tellement les recits & les Concerts quand ils leurs plaiſent, & que les voix ſont excellentes, qu'ils n'ont point de moindres paroles pour s'expliquer que celles des extaſes, des miracles, & des raviſſemens; car ils ne doiuent pas terminer leur contentement aux ſons & à l'harmonie, dont il faut ſeulement vſer pour monter plus haut, & pour viſiter noſtre demeure eternelle qui n'eſt autre choſe que Dieu, comme remarque ſainct Auguſtin au liure de la quantité de l'ame chapitre premier, *Propriam quandam habitationem animæ, ac patriam Deum ipſum credo eſſe, à quo creata eſt.* C'eſt pourquoy il faut inceſſamment aſpirer à cette demeure, dont il eſt parlé auec tant d'ardeur dans le Pſalme: *Quàm dilecta tabernacula tua Domine virtutum, concupiſcit & deficit anima mea in atria Domini:* Où

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le Prophete décrit la demeure que le iuſte doit faire en Dieu; car il faut croire que l'on n'arriue pas à ce torrent de volupté, dont il parle ailleurs en ſes termes, *Torrente voluptatis tuæ potabis eos*; ny à cette beatitude qu'il deſcrit à la fin du Pſalme precedent, *Beati qui habitant in domo tua Domine in ſæcula ſæculorum laudabunt te*, ſi l'on ne recherche les moyens d'y paruenir auec toute ſorte de diligence & d'affection; comme enſeigne ſainct Auguſtin au liure des Mœurs de l'Egliſe Catholique, chapitre 17, *Si ſapientia & veritas non totis animi viribus concupiſcatur, inueniri nullo modo poteſt: At ſi ita quæratur vt dignum eſt, ſubtrahere ſe atque abſcondere à ſuis dilectoribus non poteſt; hinc eſt illud Mathæi 7, petite & accipietis, quærite & inuenietis: Amore petitur, amore quæritur, amore pulſatur, amore reuelatur, amore denique in eo quod reuelatum fuerit permanetur.*

COROLLAIRE VIII.

L'on peut dire que toute la Muſique n'eſt quaſi autre choſe que l'Vniſſon, comme les vertus ne ſont autre choſe que l'amour, & conſequemment que l'amour & l'Vniſſon ſont ſemblables; car ſi les Conſonances ont quelque choſe de bon & d'agreable, elles le prennent de l'Vniſſon, comme toutes les vertus tiennent leur bonté & leur excellence de l'amour. Ce que l'on peut confirmer par l'authorité de ſainct Auguſtin, qui definit la Vertu dans le liure des Couſtumes de l'Egliſe, chapitre 14: *Nihil omnino eſſe virtutem affirmauerim niſi ſummum Dei amorem; nempe illud quod quadripartita dicitur virtus, ex ipſius amoris vario quodam affectu, quantum intelligo dicitur.* Et puis il definit ainſi les quatre Vertus Cardinales: *Temperantia eſt amor Dei ſeſe integrum incorruptúmque ſeruans: Fortitudo, amor omnia propter Deum facilè perferens: Iuſtitia, amor Deo tantùm ſeruiens, & ob hoc bene imperans cæterũ quæ homini ſubiecta ſunt: Prudentia, amor bene diſcernens ea quibus adiuuetur in Deum ab ijs quibus impediri poteſt.*

Ie veux encore ajoûter ce qu'il dit de l'Amour dans la 52 Epiſtre qu'il eſcrit à Macedonius, afin que ceux qui aiment les plaiſirs de la Muſique ne ſoient pas ſi mal-heureux que de ſe priuer du plaiſir que l'on reçoit de l'amour de Dieu, dont le moindre ſentiment vaut mieux que toutes les faueurs des Roys, & que tous les plaiſirs du monde. *In hac vita virtus non eſt niſi diligere quod diligendum eſt. Id eligere prudentia eſt: nullis inde auerti moleſtijs fortitudo eſt: nullis illecebris, temperantia eſt: nullâ ſuperbiâ, iuſtitia eſt. Quid autem eligamus quod præcipuè diligamus, niſi quo nihil melius inuenimus? hoc eſt Deus.*

PROPOSITION VII.

A ſçauoir ſi la raiſon d'inégalité vient de la raiſon d'égalité, & conſequemment ſi toutes les Conſonances viennent de l'Vniſſon comme de leur ſource & de leur origine.

L'vne des plus grandes difficultez qui ſe rencontrent dans le traité des raiſons conſiſte à ſçauoir ſi l'inegalité procede de l'egalité, & en quelle maniere cecy peut arriuer, veu que l'egalité ne peut ce ſemble faire autre choſe que ce qu'elle eſt: & bien que l'vnité materielle ajoûtee à vn autre vnité faſſe le binaire, le ternaire, &c. qui ſont plus grands que l'vnité, neanmoins l'vnité intellectuelle ajoûtee à l'vnité intellectuelle ne fait toujours que l'vnité, car il n'y a point deux

ſortes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sortes d'vnitez dans l'entendement, puis que celle de l'intellect remplit tout le monde, & penetre par tout.

L'on experimente la mesme chose au point Geometrique qui ne peut produire aucune quantité si premierement il ne se meut, car la ligne est le mouuement du point : mais l'vnité intellectuelle, & consequemment l'egalité, qui a l'vnité pour son fondement est immobile ; & parce que Dieu est encore plus immuable & plus immobile que l'vnité ou l'egalité, il est difficile de comprendre la maniere dont il crée des choses si differentes comme celles que nous voyons. Aussi croyons nous que la creation du monde est le miracle des miracles.

Or il faut examiner si la raison d'egalité produit les raisons d'inegalité, ou si elle est seulement appellee l'origine & le fondement desdites raisons, parce qu'elle est la premiere, ou la plus simple, & la plus aisee à conceuoir, comme l'vnité est plus facile à comprendre que le binaire, ou les autres nombres.

Ceux qui tiennent que l'egalité est le principe de l'inegalité, disent que les raisons multiples naissent de la raison d'egalité, & que les raisons surparticulieres viennent des multiples, & les surpartientes des surpaticulieres : ce qu'ils expliquent en cette maniere.

Si l'on compare deux vnitez elles font la raison d'egalité, & si apres les auoir ajoûtees on les compare à l'vnité, l'on a la raison double de 2 à 1, qui vient de la raison d'egalité ; & puis si l'on ajoûte les termes de la raison double qui font 3, & que l'on les compare auec 2, l'on a la premiere raison surparticuliere, à sçauoir la sesquialtere, dont le moindre terme estant comparé à ses 2 termes ajoûtez, c'est à dire 3 estant comparé à 5, fait la premiere raison surpartiente, que l'on appelle surbipartissante trois. Ie laisse les longs discours que Pappus fait de la generation des raisons dans le 3 liure de ses Collections, où il tient que les 10 especes de proportions dont Boëce, Salinas & les autres parlent apres luy, sont produites par la medieté, ou l'analogie Geometrique qu'il appelle *Diuine*. En effet on trouue les raisons susdites si l'on ajoûte tellement les vnitez ensemble que l'on en fasse des nombres ausquels on la compare ; mais cette production vient plustost de l'entendement que de la nature ; car l'vnité est indifferente à la production, & n'engendre rien de soy-mesme, puis qu'elle demeure toujours vnité en quelque maniere que l'on la puisse prendre ; de sorte que ie ne vois pas qu'elle puisse engendrer la raison d'egalité, ny que la raison d'egalité puisse engendrer les autres raisons : car si l'on a recours à l'entendement, il peut aussi facilement tirer la raison d'egalité de la raison multiple, que la raison multiple de l'egalité, puis qu'il est aussi facile de destruire & de diuiser, que de bastir & de composer : or il compose quand il tire la raison multiple de l'egalité, & diuise lors qu'il tire la raison d'egalité de la multiple. Quant à l'vnité considerée dans sa racine, & dans sa souueraine abstraction, elle ne peut engendrer la raison d'egalité qui suppose toujours des termes differens, car elle est sans aucune difference dans sa source : de là vient qu'elle sert pour expliquer la simplicité & l'identité de la nature diuine, qui comprend pourtant deux raisons d'egalité à cause des trois personnes diuines qui constituent les deux susdites raisons.

Et parce que ces raisons precedent toutes les autres, & qu'elles sont la source & l'origine de tous les estres possibles, l'on peut dire que la raison de l'egalité diuine est le principe de toutes les raisons multiples, surparticulieres, & surpartien-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tes, comme la toute-puiſſance eſt la cauſe de toutes les creatures, puis qu'il ne peut y auoir aucun eſtre naturel ou de raiſon qui ne procede & depende de la ſouueraine raiſon.

Ie ſçay que les equations, l'vnité & la raiſon d'egalité ſeruent de principe aux ſciences, parce qu'elles commencent par les choſes les plus ſimples & plus aiſees pour arriuer aux plus difficiles: mais la nature ne ſuit pas cét ordre, car elle ſe plaiſt tellement à la diuerſité de ſes ouurages, qu'elle les rend quaſi tous inégaux: & Dieu meſme qui en eſt l'autheur a gardé vne perpetuelle inegalité dans les principales creatures de l'Vniuers, ſoit que nous en conſiderions les qualitez ou les grandeurs, comme l'on experimente au Soleil, à la Lune, à la terre, à l'eau, & à l'air, & s'eſt voulu reſeruer l'vnité & la raiſon d'egalité comme la ſouueraineté & l'independance.

Neanmoins la raiſon d'egalité eſt ſi ſterile qu'elle ne peut engendrer nulle autre raiſon, quoy que l'on la conſidere en Dieu, ſi l'on ne ſuppoſe quant & quant vne puiſſance d'agir, de ſorte qu'il eſt neceſſaire que la puiſſance diuine ait ſon objet, ſoit actuel ou poſſible, auant que l'on puiſſe conſiderer les raiſons qui procedent de celles de l'egalité diuine; ſi toutefois l'on peut dire qu'elles en procedent: car encore que l'on ſuppoſaſt qu'il n'y euſt point de raiſon d'egalité en Dieu, & que l'on le conceuſt comme vne nature immenſe & toute-puiſſante ſans nulles perſonnes, l'on trouueroit les meſmes raiſons d'egalité & d'inegalité dans toutes les creatures poſſibles ou actuelles que l'on y rencontre maintenant, parce qu'elles ne ſont autre choſe que des rapports & relations qu'elles ont les vnes aux autres, ſoit que l'on compare la grandeur ou la quantité, & les autres proprietez des vnes à celles des autres, ou qu'elles ſoient d'vne telle nature qu'elles puiſſent eſtre comparees les vnes aux autres: Car il n'eſt pas neceſſaire de les comparer pour engendrer les raiſons qui naiſſent par vne emanation naturelle laquelle accompagne la production des eſtres creés, de ſorte qu'il n'eſt pas poſſible que Dieu crée deux choſes que quant & quant elles ne ſoient egales ou inegales: & ſi l'on conſidere la production des perſonnes diuines ſans leſquelles il n'y auroit point d'autre relation que celle de la tres-ſimple identité de l'eſſence diuine comparee à elle meſme, il eſt neceſſaire qu'elles ſoient egales ou inegales, ſi toutefois il peut y auoir vne raiſon d'egalité entre ceux qui ſont vne meſme choſe auec le principe de la raiſon d'identité; car s'il eſt neceſſaire que les choſes egales ſoient de differente nature, il eſt tres-certain que les perſonnes diuines ne peuuent eſtre egales; de ſorte que l'egalité que ſainct Athanaſe met entre les trois perſonnes dans ſon Symbole eſt ſeulement fondee ſur la diſtinction des relations, ou ſi elle eſt fondee ſur la ſeule egalité de la nature diuine, elle ſeroit mieux appellee raiſon d'identité que d'egalité, puis que la nature des trois perſonnes n'eſt pas ſeulement egale, comme la nature de deux hommes, ou de deux Anges, mais qu'elle n'eſt qu'vne meſme nature.

Or il faut dire la meſme choſe des Conſonances comparees à l'Vniſſon, que nous auons dit des raiſons d'inegalité comparees à celle de l'egalité, car il n'eſt pas poſſible que l'Vniſſon engendre les Conſonances en quelque maniere que l'on le puiſſe conſiderer, puis que l'Vniſſon ajoûté à l'Vniſſon ne fait toujours que l'Vniſſon, & qu'il eſt neceſſaire d'ajoûter deux fois autant de battemens d'air à l'vn des ſons pour faire l'Octaue en haut, ou d'oſter la moitié des battemens de l'vn des ſons pour faire l'Octaue en bas, comme il eſt neceſſaire que Dieu crée

deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux choses, dont l'vne soit deux fois moindre ou plus grande que l'autre pour produire la raison double ; de sorte qu'eu egard aux raisons nous faisons par la multiplication & la diuision ce que Dieu fait par la creation.

D'où il s'ensuit que la raison d'egalité & l'Vnisson ne sont pas les principes de l'inegalité & des Consonances à proprement parler, mais seulement que l'Vnisson qui vient de l'egalité des battemens, ou des mouuemens d'air qui frappe l'oüye, est plus simple & plus aisé à conceuoir que les autres Consonances ; & qu'il n'est pas possible de considerer les raisons d'inegalité si l'on ne suppose celle de l'egalité, parce que s'il n'y auoit point d'egalité il n'y auroit point d'inegalité, quoy que l'egalité puisse estre sans l'inegalité, comme le createur ou la puissance de créer peut estre sans les creatures, ou sans l'action de créer.

D'où l'on peut tirer vne puissante raison pour prouuer la diuinité & la raison d'egalité, puis qu'il est impossible qu'il y ait des raisons d'inegalité si l'on ne suppose celle de l'egalité, & qu'il y ait des estres limitez & finis, si l'on ne suppose vn estre infiny & sans bornes, & consequemment qu'il ne peut y auoir de raison d'egalité hors de Dieu, si l'on ne suppose son action & sa bonne volonté enuers les estres limitez, puis qu'il n'y a rien d'egal ou d'inegal où il n'y a rien du tout. Par où l'on void que l'Vnisson auec toutes les raisons d'egalité ou d'inegalité, & toutes les considerations que nous pouuons auoir nous doiuent seulement ou principalement conduire à Dieu comme au port asseuré, où vne infinité de raisons se rencontrent dans leur eminence, & dans leur centre, comme tous les points de la circonference se vont vnir au centre du cercle par le moyen d'vne infinité de lignes qui nous doiuent seruir d'idee ou de memoire artificielle pour rappeller toutes nos pensees & nos affections, & les vnir & porter à Dieu, qui est à plus iuste tiltre la source & la fin de tous les estres differens, que la raison d'egalité ou l'Vnisson ne l'est des raisons d'inegalité ou des Consonances.

COROLLAIRE I.

L'on peut considerer la nature des estres crées comme la nature de toutes les raisons, & voir s'il y a quelque creature à laquelle se rapportent toutes les autres, ou qui leur serue de mesure, comme les autres raisons se rapportent à la raison d'egalité qui est la mesure de leur perfection ; car si l'on auoit trouué quelque corps materiel, ou quelque chose de creé qui fust simple, & qui fist les differences des estres que nous voyons, comme l'vnité fait la difference des nombres par ses differentes repetitions, il seroit facile de connoistre la composition & l'origine de toutes les choses sensibles, & ce principe nous conduiroit hors du labyrinte de l'ignorance, & de l'erreur où nous nous perdons quasi autant de fois que nous voulons raisonner ; de sorte qu'il ne nous reste nulle autre consolation que de nous ietter entre les bras du Pere des sciences & des lumieres, & de luy dire auec sainct Augustin, *Inquietum est cor nostrum Domine, donec quiescat in te.* Car quant aux sciences qui se peuuent acquerir dans l'estat où nous sommes elles sont si imparfaites qu'elles donnent plus d'affliction & de trauail que de plaisir, comme le Sage a remarqué fort iudicieusement, lors qu'il a dit que celuy qui augmente sa science, augmente quant & quant son trauail, & consequemment sa douleur, *Qui addit scientiam, addit & laborem.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE II.

L'Vniſſon & la raiſon d'egalité repreſente le corps, car quand les poids & les bras des Inſtrumens Mechaniques ſont egaux, il ne ſe fait nul mouuement, parce que les choſes egales ne peuuent agir ſur les choſes egales: or la raiſon d'egalité tient le milieu entre les raiſons d'inegalité mineure & maieure, de ſorte que l'on ne peut paſſer de l'vne à l'autre de ces deux raiſons, ſans paſſer par celle d'egalité qui ſert de fondement & d'exemplaire aux autres raiſons, comme fait l'Vniſſon aux autres Conſonances.

PROPOSITION VIII.

A ſçauoir ſi les moindres raiſons prennent leur origine des plus grandes, ou les plus grandes des moindres; & conſequemment ſi les moindres interualles de la Muſique, comme les tons & les demitons, viennent des plus grands, par exemple de l'Octaue, ou ſi l'Octaue prend ſon origine deſdits interualles.

Cette difficulté n'eſt pas la moindre de la Muſique, car il y en a qui tiennent que les plus grandes raiſons, par exemple les multiples dependent & prennent leur origine des moindres, c'eſt à dire des ſurpaticulieres, ou ſurpartientes, & conſequemment que l'Octaue depend de la Quinte & de la Quarte, comme la raiſon double de la ſeſquialtere & de la ſeſquitierce, quoy que pluſieurs autres ſoient de contraire aduis. Or ceux-là ſe fondent premierement ſur ce que les plus grandes raiſons & Conſonances ſont ſemblables aux grands nombres qui ſont compoſez des moindres, & qui dependent de l'vnité: De là vient que le nom des Conſonances eſt pris des nombres dont elles ſont compoſees; c'eſt pourquoy il ſemble que l'vnité doiue leur ſeruir de meſure commune, car les Tierces, la Quarte & la Quinte ſont ainſi appellees à raiſon de leurs trois, quatre, ou cinq ſons: & puis les petits interualles ſont deuant les plus grands, comme l'vnité eſt deuant les nombres.

Secondement les lignes prennent leur origine des points, & les figures des lignes, & non au contraire. Or les Conſonances ſont ſemblables aux figures ou aux lignes, & les tons ou demitons dont elles ſont compoſees ſont ſemblables aux lignes ou aux points: d'où il s'enſuit que les Conſonances dependent des moindres interualles, & conſequemment que les moindres interualles ſont plus ſimples que les plus grands.

Tiercement, lors que l'on prend deux chordes à l'Vniſſon, dont l'vne demeure toujours au meſme ton, ou ſur vne meſme note pendant que l'on diminuë l'autre, l'on paſſe par vne infinité de petits interualles auant que d'arriuer à la Tierce mineure; c'eſt à dire auant que la ſeconde chorde ſoit plus courte que la premiere d'vne cinquieſme partie; car auant qu'on l'accourciſſe d'vne cinquieſme partie il faut l'accourcir d'vne millieſme, d'vne centieſme, & d'vne vingtieſme partie, &c.

Quartement, l'on experimente que les choſes naturelles qui ſont parfaites comme l'homme & les animaux, ſont compoſees de leurs parties dont elles dependent; donc l'Octaue eſtant parfaite eſt compoſee de tons & de demitons comme de ſes parties: & l'on ne trouue point que les choſes imparfaites naiſſent

des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des parfaites, comme les parfaites viennent des imparfaites. Finalement quand on enseigne la Musique à quelqu'vn, on luy fait premierement apprendre les moindres interualles, c'est à dire les tons & les demitons, que les Consonances, dautant qu'il est plus facile de chanter *Vt, re, & re, mi, & mi, fa*, c'est à dire de chanter par degrez conjoints que par interualles, ou degrez separez; comme il est plus facile de cheminer pas à pas que de sauter: or ce qui est plus facile & plus naturel precede ce qui est plus difficile, & ce qui tient dauantage de l'art.

Mais l'on peut respondre à toutes ces raisons que les interualles de la Musique, dont la nature consiste en de certaines proportions, ne peuuent estre comparez comme nombre à nombre, dautant que les nombres sont commensurables entr'eux, puis que l'vnité est leur mesure commune; ce qui n'arriue pas à toutes les proportions, mais seulement à quelques-vnes, comme à la double, & à la quadruple, qui sont entr'elles comme vn à deux: car encore que le nom des Consonances soit pris du nombre de leurs sons, comme i'ay déja dit dans vn discours particulier, neantmoins leur nature n'est pas semblable à ces nombres: par exemple, l'Octaue n'est pas composee de huit vnitez, quoy qu'elle contienne ordinairement huit sons. D'ailleurs, il n'y a point de degré consonant ou dissonant qui puisse seruir de mesure commune à l'Octaue, soit que l'on prenne le demiton maieur pour le moindre interualle de l'Octaue Diatonique, ou le demiton mineur pour le moindre de la Chromatique, ou la Diese pour le moindre de l'Enharmonique: car ces interualles estant ajoûtez ensemble surpassent toujours l'Octaue, ou sont moindres qu'elle: & il n'est pas possible de trouuer vn interualle ou degré tant petit qu'il soit qui puisse seruir pour mesurer l'Octaue, ou vne autre Consonance. Quant au nombre des sons ou des interualles qui sont compris dans l'Octaue, leur nombre n'est pas determiné, car puis que l'on peut dire que chaque raison est composee, ou qu'elle peut estre diuisee en vne infinité d'autres raisons, il s'ensuit que l'Octaue ou vne autre Consonance peut estre diuisee en vne infinité d'interualles ou degrez, & consequemment en vne infinité de sons.

La seconde raison se sert de la comparaison du point qui produit les lignes, & de l'vnité qui engendre les nombres: mais le point n'est pas de mesme genre que les lignes, comme les petits interualles des sons sont de mesme genre que l'interualle de l'Octaue, & des autres Consonances, & consequemment cette comparaison n'a pas assez de force pour prouuer que les Consonnances viennent des degrez qu'elles contiennent. A quoy l'on peut ajoûter que le point peut aussi bien estre engendré des lignes que les lignes du point, car l'on determine les points sur vn plan par le concours & la rencontre des lignes. Dauantage, nul interualle ne peut produire aucune Consonance par son mouuement, comme le point engendre la ligne par le sien, car si tost que l'interualle sort de sa proportion il quitte sa nature pour passer à vn autre interualle. Mais la nature du point demeure toujours en son entier, encore qu'il se meuue. D'abondant, il n'est pas possible que le point surpasse ou engendre la moindre ligne de toutes les possibles s'il ne se meut, quoy que l'on le multiplie iusques à l'infiny: mais on peut tellement multiplier le moindre interualle de tous les possibles, qu'il surpassera l'Octaue & les autres Consonances.

La troisiesme raison n'est pas meilleure que les autres, car si l'on met deux chordes d'egale longueur à l'Vnisson, il est plus aisé d'en diuiser vne par la moi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tié pour faire l'Octaue, qu'en trois parties egales pour faire la Quinte, ou la Douzieſme auec la precedente, ou que de la diuiſer en huit parties pour faire le ton, ou dans vn plus grand nombre de parties pour faire de moindres interualles: & ſi l'on veut allonger l'vne des chordes il eſt plus aiſé de l'allonger deux ou trois fois dauantage que l'autre pour faire l'Octaue ou la Douzieſme, que de l'allonger ſeulement d'vne 80 partie pour faire le comma.

Mais il faut conſiderer ce qui plaiſt dauantage à l'oreille auant que de conſiderer les differentes manieres dont on peut conceuoir que les Conſonances ſont engendrees, & croire que les interualles qui luy plaiſent le plus doiuent eſtre conſiderez les premiers, puis qu'ils ſont la fin & la perfection de la Muſique. Ainſi deuons nous conſiderer le tout auant ſes parties, la perfection deuant l'imperfection, le corps deuant le point, l'ame deuant le corps, l'entendement deuant la volonté, les choſes ſpirituelles & intellectuelles deuant les materielles, le Createur deuant les creatures, & la gloire de Dieu deuant toutes autres choſes.

Or de toutes les ſimples Conſonances dont les ſons ſont differens quant au graue & à l'aigu, l'Octaue eſt la principale & la plus agreable, & conſequemment il la faut conſiderer comme la ſource & l'origine de toutes les autres Conſonances qui en ſortent comme les rayons du Soleil, comme les effets de leur cauſe, & comme les parties de leur tout; car ſi on la diuiſe en deux parties, l'on a la Quinte & la Quarte, dont le ton majeur eſt la difference; & ſi l'on diuiſe la Quinte, qui fait la plus grande partie de l'Octaue, en deux parties, l'on a la Tierce majeure & la mineure, dont le demiton mineur eſt la difference, comme le demiton majeur eſt la difference de la Quarte & de la Tierce majeure, & le ton mineur eſt la difference de la Quarte & de la Tierce mineure.

Quant aux moindres degrez ils viennent de la comparaiſon des tons & des demitons, car le Comma eſt la difference du ton majeur & du mineur, & la Dieſe eſt la difference du demiton majeur & du mineur. Ce qui ſuffit maintenant pour ſçauoir que les moindres interualles de la Muſique viennent des plus grãds, comme la determination des points vient de la diuiſion ou de la concurrence des lignes, les lignes de la ſection des plans, & les plans de la ſection ou diuiſion des corps. Mais ie traiteray plus amplement de la generation de tous les degrez & interualles de la Muſique dans vn autre lieu.

Et bien que les moindres interualles ſe trouuent deuant les plus grands lors que de deux chordes miſes à l'Vniſſon l'on en racourcit, ou l'on en allonge vne peu à peu, & que l'on paſſe par le comma, & par vne infinité d'autres petits interualles auant que de reneontrer la Tierce mineure, qui eſt la moindre de toutes les Conſonances, cela ne prouue pas que les Conſonances ou les grands interualles viennent des petits, par leſquels on ne paſſe pas pour venir auſdites Conſonances, quoy qu'on les puiſſe rencontrer en cette maniere, & que l'on chante ordinairement par degrez conjoints; & ſi en laiſſant l'vne des chordes à vn meſme ton, l'on commence à mettre vn cheualet ſous l'autre, & que l'on touche toujours la moindre partie de la chorde contre celle qui eſt demeuree entiere, l'on trouuera les plus grands interualles deuant les moindres: par exemple, ſi l'on prend premierement les huit parties de la chorde, elle fera la triple Octaue contre la chorde entiere; ſi l'on en prend la ſixieſme, elle fera la Dixneufieſme; & ſi l'on en prend la moitié elle fera l'Octaue, comme l'on verra plus amplement au traité du Monochorde. De ſorte que l'on ne peut rien conclure dans cette propoſition,

des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

contres qui se font des petits, ou des grands interualles.

La quatrieſme raiſon ſuppoſé que l'Octaue eſt compoſee de tons & de demitons, ce qu'il faudroit prouuer, car ceux qui font naiſtre ces degrez de la diuiſion de l'Octaue, ou de la difference des conſonances nient ce principe, & diſent que quand les choſes naturelles s'engendrent, que les moindres parties ne ſont pas produites les premieres, ni les plus grandes les dernieres, mais qu'elles commencent toutes enſemble, & que le tout eſt auſſi toſt que ſes parties, quoy qu'il ne paroiſſe pas ſi grand au commencent, qu'au milieu, & à la fin. Mais il n'eſt pas beſoin de conſiderer icy la production des choſes naturelles pour entendre celles des conſonances, & ſuffit de remarquer que l'on n'vſe pas de degrez pour produire l'Octaue, ou les autres conſonances, mais pour d'autres raiſons, par exemple pour chanter par degrez conjoints; autrement il faudroit paſſer par tous les degrez poſſibles qui ſont contenus dans les conſonances, n'y ayant point d'autre raiſon pourquoy l'on ſe ſert pluſtoſt des degrez ordinaires que d'vne infinité d'autres, ſinon que ceux dont on vſe viennent de la difference des Conſonances, comme i'ay dit dans la ſolution de la troiſieſme raiſon.

La cinquieſme raiſon eſt fondee ſur la maniere dont vſent les Maiſtres pour enſeigner les enfans, qu'ils font premierement chanter par degrez que par interualles, d'autant que les ſons qui font les degrez du ton, & du demiton ſont plus proches les vns des autres, & plus ayſés à chanter que ceux qui font les interualles: mais cette experience prouue ſeulement qu'il eſt plus aiſé de chanter par degrez que par interualles; ce qui ne m'peſche pas que ces degrez ne viennent des conſonances, d'où il a fallu les tirer auant que d'en connoiſtre l'vſage; car ceux qui ont inuenté la Muſique n'ont pas commencé par les degrez, mais par les interualles conſonans, dont il eſt beaucoup plus aiſé de connoiſtre les raiſons, que celles des degrez, comme ie demonſtre ailleurs.

Or il importe fort peu que l'on die que les grandes raiſons, & les conſonances viennent des moindres raiſons, & des diſſonances, ou que celles-cy viennent de celle-là, ſelon les differentes manieres dont on en peut parler, car la Muſique n'en eſt pas pire ny meilleure: quoy qu'il ſemble plus raiſonnable de tenir que les degrez viennent des Conſonances, puis qu'ils ne ſont que pour y paruenir, & qu'ils naiſſent de leurs differences, que de dire que les Conſonances viennent de ces degrez; Mais il faut laiſſer la liberté à chacun d'en croire ce qu'il luy plaira, puis que l'on peut meſme tenir que les vns ny les autres n'ont point d'autre origine que leurs propres termes, ou la comparaiſon que l'on fait deſdits termes les vns auec les autres, comme nous auons dit dans l'autre propoſition que la raiſon d'inegalité ne vient pas pluſtoſt de celle de l'egalité que la raiſon d'egalité de celle de l'inegalité.

COROLLAIRE I.

Encore que les deux dernieres propoſitions ſoient ſemblables en pluſieurs choſes, elles ſont neanmoins differentes, parce qu'il eſt plus certain que la raiſon d'inegalité vient de celle de l'egalité, ou du moins qu'elle la ſuppoſe, qu'il n'eſt que les moindres raiſons viennent des plus grandes: car ſi Dieu n'auoit vou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lu faire que deux creatures, dont l'vne ſurpaſſaſt l'autre d'vne huictieſme partie, la moindre raiſon ſeroit ſans la plus grande; & ſi l'on contemple l'ordre des raiſons qui ſont dans les idees diuines, c'eſt à dire ſi l'on conſidere comment Dieu connoiſt les raiſons, l'on ne trouuera pas qu'il conſidere la raiſon double deuant la ſeſquioctaue, ny qu'il ait voulu que l'vne precedaſt l'autre: car Dieu n'a rien dans ſa nature qui l'oblige de conſiderer plutoſt l'vne que l'autre; ſi ce n'eſt que l'on die que le Pere & le Fils ſont en raiſon double du ſainct Eſprit, puis que l'on peut comparer la premiere & la ſeconde perſonne à la troiſieſme pour trouuer la raiſon double dãs la diuinité, & pour prouuer que l'Octaue eſt la plus ſimple & la plus douce conſonãce de la Muſique, ſi l'on excepte l'Vniſſon qui repreſente en quelque maniere la nature diuine, dautant que c'eſt d'elle dont il faut tirer la raiſon pourquoy les trois perſonnes ſont vne meſme choſe auec l'eſſence de Dieu, ſans laquelle elles ſeroient entierement diſtinctes, & n'auroient nulle vnité; comme les interualles de la Muſique ne s'vniroient nullement, & demeureroient toujours diſtincts, s'ils ne participoient aux influences que l'Vniſſon enuoye à toutes les Conſonances, & meſme aux Diſſonances, comme le Soleil enuoye les ſiennes ſur tous les corps.

Mais il ſemble que la raiſon d'egalité doit preceder celle de l'inegalité, tant és creatures que dans la penſee diuine, parce qu'il eſt impoſſible de faire ou de vouloir faire deux choſes inegales, ſi premierement on ne les conſidere egales; car ſi l'on commence l'vne des choſes par vn point, lors qu'on veut faire vne autre choſe inegale, il faut qu'elle commence par le point auant que de la faire plus grande, & conſequemment elle ſera egale auant que d'eſtre inegale. Et ſi l'on compare le neant auec ledit point afin de trouuer l'inegalité auant l'egalité, l'on retombera encore dans l'egalité, dautant que le neant eſt deuant toutes ſortes de points; quoy que le neant comparé au neant faſſe pluſtoſt la raiſon d'identité que celle d'egalité, & conſequemment que l'on puiſſe dire en quelque façon que la raiſon d'inegalité eſt deuant celle de l'egalité, parce que la premiere comparaiſon que l'on puiſſe faire eſt celle du neant auec le point, ſi toutefois le point eſt different d'auec le neant; ce qu'il faut reſeruer pour vn autre diſcours.

COROLLAIRE II.

Ce deuxieſme Corollaire confirme le precedent, car ſi les moindres raiſons viennent des plus grandes, & les moindres interualles de la Muſique des plus grands, il faut ce ſemble conclure que l'Octaue vient de la Quinzieſme, & celle-cy de la Vingtdeuxieſme, &c. puis que la raiſon de l'Octaue eſt moindre que celle de la Quinzieſme, &c. ce qui n'eſt pas neanmoins veritable; car le Diſdiapaſon eſt vne Octaue doublee, & le Triſdiapaſon eſt vne Octaue Triplee. Mais toutes ces conſiderations n'empeſchent nullement que les moindres interualles ne viennent des plus grands, ſi l'on borne la grandeur deſdits interualles à l'Octaue, dont les differentes diuiſions produiſent, ou du moins nous font connoiſtre tous les interualles neceſſaires à la Muſique, comme ie demonſtreray ailleurs; car quant aux grands interualles conſonans qui ſurpaſſent l'Octaue, ils peuuent eſtre appellez les ombres, ou les effets de l'Octaue, ou des interualles qu'elle contient.

C'eſt

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est pourquoy les Consonances & les Dissonances repetees imitent parfaitement les simples que l'on prend souuent les vnes pour les autres, comme l'on prend souuent l'ombre ou l'image pour les choses mesmes qui sont representees: ce qui arriue à ceux qui mettent leur contentement & leur fin dans les creatures, au lieu de la mettre dans le Createur.

COROLLAIRE III.

Puis que le binaire suit immediatement l'vnité dont il procede, & qu'il y a mesme rapport de la raison d'egalité à la raison double, que de celle de l'identité à celle de l'egalité, ou que de l'vnité au binaire, il est raisonnable de parler de l'Octaue auant que de parler des autres Consonances, puis qu'elle a l'vnité pour son moindre terme, & le binaire pour le plus grand; quoy que cela ne se puisse faire sans sortir de l'vnité & de la simplicité que nous quittons seulement pour en considerer la puissance & les proportions, comme les Theologiens quittent les questions de l'essence diuine pour parler de ses attributs, qui ne sont autre chose que la mesme essence consideree en plusieurs manieres; comme les nombres ne sont autre chose que l'vnité consideree differemment, & selon plusieurs rapports; & comme la ligne Mathematique n'est autre chose que le point consideré dans son mouuement, & apres son mouuement.

PROPOSITION IX.

Determiner si l'accord dont la raison est de deux à vn est bien appellé Octaue, ou si l'on doit plutost luy donner vn autre nom, comme celuy de Diapason.

Il est a propos de parler de cette difficulté, puis que nous essayons de rapporter la raison de tout ce qui se rencontre dans la Musique, dont le Diapason est l'vne des plus excellentes parties, que les Grecs ont appellé διὰ πασῶν, parce qu'il comprend toutes les simples Consonances & les Dissonances. Mais il semble que le nom d'Octaue que l'on luy a donné ne luy conuient pas trop bien, dautant que la raison double peut aussi bien estre diuisee en dix ou en plusieurs sons comme en huit, & qu'en effet elle est diuisee en 25 chordes ou sons dans le genre Enharmonique, & en 16 dans le Chromatique, comme nous dirons apres: mais l'on respondra peut-estre qu'elle n'a que huit sons au genre Diatonic qui est le naturel & le premier de tous les genres. Ce qui ne demeurera pas sans replique, dautant que ce genre doit auoir neuf sons pour estre parfait.

D'ailleurs, le genre dont on se sert maintenant aux compositions des Motets & des Airs a 19 chordes, ou 18 interualles, comme ie monstreray au liure des differentes notes, & de tous les caracteres dont on peut vser en composant, soit pour chanter, ou pour ioüer sur les Instrumens. Il faut donc voir quel nom l'on luy peut donner, & s'il est plus à propos de l'appeller Neufiesme, ou Seiziesme, ou de quelqu'autre nom, pour les raisons que ie viens de deduire.

Car i'ay de la peine à croire que tous les anciens Latins & François, & tous nos voisins luy ayent donné ce nom sans raison, lequel ils ont peu prendre du nombre ordinaire des sons, que les Grecs & les Musiciens des autres nations ont mis dans l'Octaue selon nos notes ordinaires, *Vt, re, mi, fa, sol, re, mi, fa*, ou sui-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

uant les nouuelles, *Bo, ce, di, ga, lo, ma, ni, bo,* dont nous parlerons dans vn autre lieu. Car bien que les compoſitions que l'on fait maintenant ayent beſoin de 9 ou 12 chordes, comme ſont celles de la Viole, du Luth, de l'Epinette; ou de 16, de 19, ou de 25, comme ie diray ailleurs, neanmoins cela n'oſte pas le nom à l'Octaue, dont il y a d'autres raiſons, quand on ne les prendroit que des effets du nombre de huit qui a d'admirables rencontres dans la Muſique, puis qu'il n'y a que huit accords & huit raiſons qui les contiennent, à ſçauoir l'Vniſſon qui contient la raiſon d'egalité; le Diapaſon dont la raiſon double eſt la premiere des multiples; la Quinte qui contient la premiere des raiſons ſurparticulieres, que l'on appelle *Seſquialtere*; la Quarte qui a la ſeſquitierce, que les Grecs appellent *Epitritos*; la Tierce majeure qui comprend la *Seſquiquarte*; la Tierce mineure qui a la *Seſquiquinte*; la Sexte majeure qui contient la *Surbipartiente-trois*; & la Sexte mineure qui a la *Surtripartiente-cinq*: à quoy l'on peut ajoûter que le nombre huit repreſente le premier cube dont la racine eſt deux, & la beatitude qui eſt ſignifiee par l'Octaue, car pluſieurs Pſalmes ont *pro octaua* dans leur inſcription, particulierement quand ils parlent de la beatitude, comme ſainct Ambroiſe a remarqué au cinquieſme liure qu'il a fait ſur le ſixieſme chapitre de ſainct Luc.

A vray dire les raiſons que l'on peut rapporter pour l'vne & l'autre des deux opinions pourroient tenir vn eſprit en balance, & faire donner vn autre nom à l'Octaue, ſi la longueur du temps n'auoit graué cette diction dans l'eſprit des Muſiciens, en faueur deſquels ie monſtre qu'il faut appeller cét accord *Octaue*.

Les arts ne peuuent iamais mieux proceder que quand ils imitent la nature, dont les ſciences conſiderent les actions: les noms qui expriment le mieux ſes effets ſont les mieux donnez, & les mieux impoſez. Or les ſons qui ne conſiſtent que dans les mouuemens de l'air, ne peuuent mieux eſtre diſtinguez par aucune difference interne, ou qualité exterieure, que par le graue & l'aigu; ce qui apporte vne grande confuſion: car ſuppoſant vn ton graue, tous les autres tons iuſqu'à l'infiny ſeront aigus, & ſuppoſant vn aigu tous les autres ſeront graues; c'eſt pourquoy les Muſiciens ont oſté contraints de dire le ſecond d'apres le graue; comme le troiſieſme, le quatrieſme, le cinquieſme, le ſixieſme, le ſeptieſme, & le huitieſme. Ils euſſent paſſé outre, comme les Arithmeticiens ont monté iuſques à dix: mais conſiderans tous ces ſons, ils ont trouué que le ſecond d'apres le graue ne faiſoit rien qui fuſt bon; ils l'ont paſſé, & remarqué comme nuiſible: ils ont trouué que le troiſieſme ſe meſloit aiſémẽt auec le graue, & qu'en le tenant plus foible ou plus fort il auoit toujours de l'harmonie, & ont appellé le foible *Tierce mineure*, & le fort *Tierce maieure*. Ils ſont venus à conſiderer le quatrieſme ſon aigu d'apres ce meſme ſon graue, & l'ont trouué bon. Et puis ils ont conſideré le cinquieſme qu'ils ont encore trouué meilleur, parce qu'il fait vn meſlange plus parfait que le quatrieſme, & plus ferme que le troiſieſme: mais il ne peut eſtre plus haut ny plus bas qu'il faut. Ils ont auſſi conſideré le ſixieſme, & l'ont trouué de meſme nature que le troiſieſme, & qu'il pouuoit eſtre plus fort ou plus foible ſans eſtre deſ-agreable, c'eſt pourquoy ils l'ont appllé *Sexte mineure*, & majeure.

Quant au ſeptieſme ſon d'apres ce graue, ils l'ont trouué de meſme nature que le ſecond, & l'ont mis au rang de ceux dont il ne falloit rien eſperer de bon.

Mais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais ayant consideré le huictiesme ils l'ont trouué si semblable au graue, qu'il est plustost le mesme qu'vn autre. Or apres auoir consideré tous les autres qui suiuent, ils ont trouué qu'ils faisoient le mesme effet contre le 8, que les precedens contre le graue, aussi ils se sont arrestez à ce 8, & ont creu que se seroit en vain de proceder plus auant, puis que l'on peut suffisamment considerer tous les effets des sons dans l'estenduë de ces huit premiers tons, & tenans pour certain que tout ce qui arriue aux sons qui montent par dessus l'Octaue, est semblable à ce qui arriue à ceux qui sont au dessous, ils ne leur ont peu bailler de noms qui les designassent mieux que ceux de leur situation de *Seconde*, *Tierce*, *Quarte*, *Quinte*, *Sexte*, *Septiesme*, & *Octaue*, lesquels on ne peut changer sans mettre vne confusion dans la connoissance ordinaire de la Musique Pratique.

Quelques-vns croyent que de l'appeller *Diapason*, comme ont fait les Grecs, c'est donner vn nom general à vne chose particuliere, & le nom du genre à l'espece; & que les facteurs d'Orgues & d'Epinettes ont mieux appellé leur clauier, ou la mesure de leurs tuyaux & de leurs chordes du nom de *Diapason*, qui contient quarante & neuf marches, chordes, ou tuyaux pour faire autant de tons, à sçauoir 29 qui vont par degrez naturels pour faire quatre Octaues, & vingt autres qui seruent pour faire les Tierces mineures en de certains endroits (comme il sera expliqué dans le troisiesme liure de l'Epinette) & les majeures en dautres, & pour trouuer les Sextes majeures ou mineures, & les Quintes parfaites aux endroits où elles se doiuent rencontrer, quand on passe d'vne Octaue à l'autre; car ce clauier cõtient tous les tons par le moyen desquels l'on peut faire toutes sortes de chants simples, ou d'accord, qui peuuent estre agreables à l'oüye, ou à l'entendemẽt qui en iuge. Quant aux autres diuisions des sons elles ne sont pas naturelles, puis que nulle oreille ne s'y plaist: & comme la nature a mis des bornes à la mer que tous les flots les plus orageux ne peuuent outrepasser, aussi nul entendement humain ne peut faire qu'vne fausse Quinte, c'est à dire moindre qu'elle ne doit estre, ou qu'vne fausse Octaue puisse donner du plaisir, dautant qu'il ne peut passer les bornes que la nature a prescrit aux tons sans renuerser la nature.

Les Organistes ont passé plus outre que l'Octaue, & ont ajoûté la *Dixiesme*, la *Douziesme*, la *Quinziesme*, &c. ce qu'ils ont fait pour designer les marches de leur clauier; car cette *Dixiesme* est seulement vne Tierce plus haute que la premiere, c'est à dire *repetee*; & cette *Douziesme* est vne Quinte à l'Octaue de la premiere Quinte. Voila donc pourquoy l'on peut dire que le mot d'Octaue, dont se seruent nos Musiciens, est plus propre & plus significatif que le mot de *Diapason*, dont on vse plus à propos pour signifier les vingt-neuf tons des Instrumens que les huit sons de l'Octaue.

Neanmoins de tous les autres noms que l'on peut donner à l'Octaue, celuy des Grecs est l'vn des plus propres, & puis il est déja receu, car l'on sçait que le *Diapason* signifie l'Octaue, ou l'accord qui contient tous les simples interualles de la Musique, comme le nombre denaire contient tous les nombres; car ceux que l'on ajoûte à dix ne sont que repetitions des autres nombres qui le precedent, comme les sons que l'on ajoûte à l'Octaue ne sont que les repetitions de ceux qui la precedent.

L'Octaue peut donc estre appellee *Diapason*, puis que cette diction Grecque

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſignifie *par tous*, dautant que l'Octaue comprend tous les ſons, comme la lumiere toutes les couleurs, le cercle tous les plans, & la ſphere tous les corps; car ſi la lumiere produit toutes les couleurs par les differentes diuiſions ou conjonctions de ſes rayons (comme l'on voit dans l'arc en ciel) & la ſphere tous les corps, l'Octaue produit auſſi toutes les Conſonances & les Diſſonances par ſes differentes diuiſions.

Ces raiſons ont empeſché les Grecs d'appeller l'Octaue δι' ἑπτὰ, c'eſt à dire *par ſept*, encore qu'elle n'euſt que ſept chordes du temps de Terpandre, ou qu'elle n'ait maintenant que ſept interualles naturels; & de la nommer δι' ὀκτὼ, c'eſt à dire *par huit*, bien quelle contienne huit ſons, & qu'ils ayent donné des noms à la Quinte, & aux autres Conſonances qu'ils ont pris du nombre de leurs chordes, ou de leurs ſons: dautant que les anciens ne mettoient que ſept chordes à leurs Inſtrumens, comme remarque Ariſtote au 32 probleme de la 19 ſection, afin que les ſept planettes euſſent leurs ſieges ſur les chordes des Inſtrumens; car la plus groſſe repreſentoit le mouuement de Saturne qui eſt le plus lent, & la plus deliee repreſentoit la Lune comme la plus viſte; & celle du milieu, dont Ariſtote parle ſi ſouuent, comme au probleme 20, 25, 30, & 45, repreſentoit le Soleil. L'Octaue peut donc eſtre nommee *Diapaſon*, puis que nous iugeons de toute la Muſique par l'Octaue, comme nous iugeons d'vn baſtiment entier par ſon fondement, & que l'on peut reſtablir la Muſique par ſa ſeule connoiſſance, comme tout l'edifice par celle de ſon fondement. Et puis les Facteurs d'Orgues & d'Epinettes reglent tout leur clauier ſur vne meſme Octaue, qu'ils prennent ordinairement vers le milieu, comme ie diray en parlant de l'induſtrie dont il faut vſer pour accorder l'Orgue & l'Epinette.

L'on pourroit encore appeller cét accord *Conſonance doublee*, parce qu'elle eſt comme vn redoublement de l'Vniſſon, qu'elle repete & qu'elle repreſente à l'oreille & à l'imagination, comme l'image repreſente ſon prototype, & qu'elle eſt contenuë & produite par la raiſon double qui eſt de deux à vn.

Le *Diapaſon* eſt encore connu aux Fondeurs de cloches, dont la meſure ſappelle *Diapaſon*, ou *brochete*, qui leur ſert pour faire les cloches de toutes ſortes de grandeurs, comme ie monſtreray dans le liure des Cloches. Le meſme nom ſe peut auſſi appliquer aux meſures des autres artiſans, & à tout ce qui contient & qui meſure pluſieurs choſes.

Mais il ne faut pas facilement innouer dans les ſciences, ny changer les termes que ceux qui nous ont precedé ont trouué propres pour les conſeruer. Or les anciens ont auſſi donné le nom de *Huit* à toutes choſes, parce qu'il a de tres-excellentes proprietez, particulierement quand l'on conſidere ſon origine, & ſa diuiſion qui contient vne parfaite egalité. C'eſt pourquoy les Pythagoriciens l'ont appellé *Iuſtice*, dautant qu'il a ſes ſix faces egales, & qu'il eſt fait de deux fois deux deux, car 2 multipliant deux fois 2 fait 8, dont la profondeur eſt egale à la longueur & à la largeur. Il eſt auſſi le premier nombre qui ſe diuiſe en deux autres nombres pairement pairs, & a vn ſi grand rapport auec le 6, que ce nombre eſtant ſouſtrait de 8, ou de quelqu'autre cube autant de fois que l'on peut, il ne reſte que le coſté du cube, & ſi ce coſté n'eſt pas aſſez grand, il faut ſeulement luy ajoûter le 6, ou les nombres multiples de 6: par exemple, ſix oſté de 8 laiſſe 2 pour le coſté du premier cube: 27 diuiſé par 6 laiſſe 3 pour le coſté du ſecond cube: 64 diuiſé par 6 laiſſe 4 pour le coſté ou pour la racine

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cine du troisiesme cube: 125 diuisé par 6 laisse 5 pour la racine du quatriesme cube: 216 diuisé par 6 ne laisse rien, par consequent il faut prendre 6 pour la racine du cinquiesme cube.

Philolaüs Pythagoricien appelloit le nombre 8, *Harmonie Geometrique*, parce qu'il comprend toutes les raisons des simples accords, car la Sexte mineure estant de 5 à 8 n'a que 8 pour son plus grand terme; ou plutost parce qu'il contient le plus plus grand systeme qui a trois Octaues, dautant que les anciens n'ont pas mis la Sexte mineure au nombre des accords.

Mais ie parleray encore de l'Octaue en expliquant si sa raison est de deux à vn, ou à 4, ou à 8, & du nombre des tons qu'elle contient; i'ajoûte seulement que l'on peut tirer vne nouuelle raison pour le nom de l'Octaue, de la proportion qui se garde aux tuyaux d'Orgues, & aux cloches qui font l'Octaue, car le poids & la solidité du plus grand tuyau, ou de la plus grande cloche est octuple du poids & de la solidité du moindre tuyau, & de la moindre cloche. Il faut donc retenir le nom *d'Octaue* pour signifier le meilleur & le plus agreable accord de la Musique, sans neanmoins rejetter le nom de *Diapason*.

Les anciens ont appellé l'Octaue *Antiphone*, comme l'on voit au 14 & 16 probleme d'Aristote, section 19, dautant que les deux sons de l'Octaue sont semblables, car cette particule ἀντὶ ne signifie pas vne contrarieté, mais plustost vne identité, comme l'on peut voir dans la diction ἀντιθέος, dont vse Homere pour dire qu'Vlysse est semblable à Dieu.

Et Salinas remarque au 7 chapitre de son second liure, que l'on appelle les *Antiennes* qui se chantent deuant les Psalmes *Antiphones*, dautant que l'on les chante plus haut d'vne Octaue apres les mesmes Psalmes, aux Festes solennelles, particulierement dans l'Eglise de Tolede, & de Seguse. Et les Grecs appellent les deux chordes Hypate & Nete *Antiphones*, parce qu'elles font l'Octaue. Les autres l'ont appellee *Omophonie*, ou *Æquisonance*, à raison de l'egalité de ses deux sons; quoy que ce uom conuienne mieux à l'Vnisson.

Quant à la coustume de l'Eglise de Tolede, ie m'en rapporte à ce qu'en dit Salinas, mais cecy n'est point pratiqué en France, ou la diction *Antiphone* semble plutost auoir esté inuentee pour signifier la maniere que l'on tient dans les chœurs qui reprennent & chantent les versets ou couplets des Pseaumes alternatiuement, ayant le visage oppose les vns aux autres.

PROPOSITION X.

Determiner si la raison de l'Octaue est double, quadruple, ou octuple; c'est à dire si elle est de deux à vn, ou de quatre à vn, ou de huit à vn.

Tous les anciens ont creu & enseigné que l'accord que l'on appelle *Diapason*, ou *Octaue*, est d'vn à deux, c'est à dire que la raison de l'Octaue est double, parce qu'ils ont trouué que deux chordes d'vne mesme tension, dont l'vne est double de l'autre en longueur & egale en grosseur font l'Octaue.

Mais si nous considerons les autres phenomenes, c'est à dire les experiences que l'on remarque aux differentes grosseurs & tensions des chordes, & à la proportion des corps qui font l'Octaue, nous y rencontrerons de grandes difficultez; car l'experience fait voir que quand deux chordes egales en longueur & quadruples en grosseur sont tenduës d'vne mesme force qu'elles font l'Octaue, par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conſequẽt l'on peut dire que l'Octaue eſt de quatre à vn, & que ſa raiſon eſt quadruple, puis que les chordes ſont en raiſon quadruple l'vne de l'autre quant à la groſſeur & à la tenſion. Or la quadruple eſtant tenduë par quatre forces, eſt quatre fois moins tenduë que la ſouſquadruple tenduë par quatre forces; car ſi l'on diuiſe la quadruple en quatre parties egales l'on aura quatre chordes, dont chacune ſera egale à la ſouſquadruple; auſquelles ſi l'on donne $\frac{1}{4}$ du poids de quatre liures, chacune ſera quatre fois moins tenduë que la ſouſquadruple, puis que chacune n'aura que le quart de quatre liures, car c'eſt meſme choſe de tendre chaque ſouſquadruple par vne force, que de tendre la quadruple par quatre forces, dautant que la quadruple reſiſte autant à la force quadruple comme fait la ſouſquadruple à la force ſouſquadruple, puis que toutes choſes ſont icy proportionnees.

Le ſecond Phenomene ſe prend de la tenſion differente des chordes qui ſont egales en longueur & groſſeur, car ſi de deux chordes egales l'vne eſt tenduë par vne force, & l'autre par quatre, elles font l'Octaue, donc la raiſon de ces tenſions eſt de quatre à vn.

La troiſieſme experience eſt priſe des vaiſſeaux qui font l'Octaue, comme des cloches & des tuyaux, car la plus groſſe des deux cloches qui font l'Octaue eſt octuple de la moindre; ce qui arriue auſſi aux deux tuyaux d'Orgue qui font l'Octaue, car le diametre & la hauteur du grand tuyau eſt double du diametre & de la hauteur du petit, par conſequent la capacité du plus grand eſt octuple du moindre: d'où il s'enſuit que la raiſon de l'Octaue ſemble eſtre de 8 à 1, ſi elle ſuit la raiſon des corps par qui elle eſt produite.

Mais les ſurfaces deſdits corps ſont quadruples, car la ſurface de la plus grande cloche contient quatre fois la ſurface de la moindre, & l'air eſt ſeulement frappé par ces ſurfaces, par conſequent nous auons encore la raiſon de 4 à 1.

Quant à leurs diametres ils ſont en raiſon double, car le diametre de la plus grande cloche, ou du plus gros tuyau eſt double du diametre de l'autre.

Semblablement la ſurface de la chorde quadruple eſt double de la ſurface de la chorde ſouſquadruple, ce qui arriue auſſi à leurs diametres. Mais l'on ne trouue pas cette raiſon double aux chordes egales en longueur & en groſſeur, dont l'vne eſt tenduë par vne force, & l'autre par quatre, car l'on ne peut dire que la plus tenduë deuienne deux fois plus deliee que la moins tenduë pour diuiſer la raiſon quadruple, dautant que la diminution n'en eſt pas quaſi ſenſible.

Quant au Phenomene des anciens ſur lequel ils ont appuyé leurs ſpeculations, à ſçauoir ſur les chordes qui font l'Octaue quand elles ſont egales en tenſion, & doubles en longueur, encore que leur raiſon double ſemble demonſtrer que l'Octaue eſt de 2 à 1, comme font les doubles diametres de la chorde quadruple & ſouſquadruple de deux cloches & de deux tuyaux qui font l'Octaue: neanmoins ſi nous ioignons tout ce qui fait l'Octaue par le moyen des deux chordes dont l'vne eſt ſoudouble en longueur, nous trouuerons la raiſon quadruple; car il faut premierement conſiderer la raiſon double des longueurs, & puis la raiſon double des mouuemens, & des deux eſpaces d'air qui ſont frappez par ces deux chordes, dautant que la chorde qui eſt ſouſdouble eſtant egalement tenduë fait ſes mouuemens, c'eſt à dire ſes tours & retours, deux fois plus viſte que la double qui fait ſeulement dix retours pendant que la ſouſdouble en fait vingt.

Orces

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or ces deux raiſons doubles eſtant ajoûtees font la raiſon quadruple, qui eſt la premiere raiſon doublee, ſans laquelle l'Octaue ne ſe rencontre point: car quand deux chordes ſont egales en longueur la double force ne ſuffit pas pour mettre l'vne à l'Octaue de l'autre, mais il faut quatre forces contre vne. Il faut donc ce ſemble conclure que la raiſon de l'Octaue eſt plutoſt quadruple, ou doublee, que double, puis que tous les Phenomenes vont à la raiſon quadruple, à laquelle ſi l'on ajoûte la raiſon doublee des deux eſpaces d'air l'on aura la raiſon octuple; car il faut auſſi bien conſiderer la grandeur de l'air comme la viſteſſe de ſon mouuement: Toutefois puis que le mouuement de la chorde qui eſt double eſt auſſi viſte que celuy de la ſouſdouble, dautant qu'elles font vn chemin egal en temps egal quand la diſtance de leurs retours eſt proportionnee à leurs longueurs, & que le mouuement de la ſouſdouble n'eſt double de celuy de la double que reſpectiuement, c'eſt à dire en comparaiſon du nombre de ſes retours, leſquels eſtant plus courts de moitié ſe font deux fois plus viſte, il ſuffit d'ajoûter la raiſon double de la longueur des chordes, & la double des eſpaces de l'air pour faire la raiſon quadruple de l'Octaue.

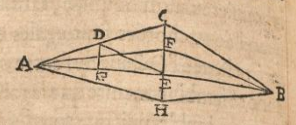
Or l'on peut confirmer cette opinion par les œuures de la nature, qui ſuiuent ce ſemble plutoſt les raiſons doublees que les termes des ſimples raiſons, dautant qu'elles ſont plus Geometriques & plus remplies de raiſon que les Arithmetiques, comme l'on obſerue aux proportions qui gardẽt les qualitez en s'augmentant ou en ſe diminuant. Et l'air qui fait le ſon par ſon mouuement ne doit pas ſeulement eſtre conſideré comme vne ligne, mais auſſi, comme vne ſurface ſelon laquelle il eſt frappé & rompu par la ſurface des corps qui produiſent le mouuement.

Neanmoins nous pouuons retenir la raiſon double de l'Octaue, & la preferer aux ſuſdites raiſons, dautant qu'elle entre plus facilement dans l'imagination, car elle eſt plus ſimple, comme la racine eſt plus ſimple & plus facile à conceuoir que ſon quarré. Il faut conclure la meſme choſe des raiſons qui ſeruent aux autres conſonances & interualles de la Muſique. Et ſi l'on veut mettre l'Octaue de huit à vn à cauſe des corps octuples qui la produiſent, l'on peut toujours retenir la raiſon double pour l'explication, & pour l'imagination de l'Octaue, dautant que les ſimples raiſons ſont comme les racines des raiſons doublees, & triplees: de ſorte qu'en parlant des ſimples raiſons qui gardent les eſpaces des airs, & la grandeur des corps pris ſelon leurs diametres, l'on aura dans l'eſprit les images de leurs raiſons doublees & triplees qui repreſentent leurs ſurfaces & leurs ſolides; & cependant le Muſicien aura le contentement qui peut venir de l'Arithmetique, de la Geometrie, & de l'Harmonie, leſquelles il reünira toutes enſemble en commençant par le ſimple pour paruenir au compoſé; ce qui ſeruira pour trouuer les cauſes des proprietez & des effets de l'Harmonie.

Or apres auoir examiné ce qui ſe peut dire ſur ce ſujet ie monſtre qu'il n'eſt pas ſeulement meilleur de choiſir la raiſon double pour l'Octaue, mais qu'il eſt entierement neceſſaire, dautant que le ſon n'eſtant que le mouuement de l'air, & ce mouuement ſe rencontrant toujours double dans l'Octaue, & iamais quadruple, ny octuple, il s'enſuit que les deux ſons de l'Octaue ſont en meſme raiſon que ces mouuemens. Ce que ie demonſtre clairement par la figure qui ſuit, dans laquelle A B ſignifie la chorde qui fait le ſon graue, & A E repreſente la chorde qui fait le ſon aigu de l'Octaue, à l'Vniſſon de laquelle l'on peut mettre A B en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la tendant quatre fois dauantage qu'elle n'eſtoit ; & pour lors la chorde A B ne frappera pas plus d'air que quand elle eſtoit quatre fois moins tenduë, car eſtant menee au point C, elle retournera ſeulement vne fois à E quand elle fera le ſon graue de l'Octaue, & deux fois en meſme temps quand elle fera l'aigu. D'abondant ſi elle fait l'Octaue en bas auec la chorde A E, & que l'on tire A E en D, & A B en F, elles frapperont vne egale partie d'air, de ſorte qu'il faut ſeulement conſiderer les retours des chordes pour ſçauoir la raiſon de l'Octaue, & des autres Conſonances, puis qu'ils ſont la cauſe immediate, ou plutoſt la cauſe formelle des ſons qui ont les corps pour leur cauſe efficiente.



Il ne faut donc plus douter que les deux ſons de l'Octaue ne ſoient en raiſon double l'vn de l'autre, & que ce fondement ne ſoit ineſbranlable, puis que les ſons ne ſont autre choſe qu'vne multitude de battemens d'air.

Ce que l'on peut accommoder aux autres Conſonances, dont les raiſons ſe doiuent prendre des retours que font les chordes, ou des battemens d'air que font tous les autres corps ; de ſorte que cette demonſtration eſt vniuerſelle pour tous les interualles des ſons que l'on ſe peut imaginer, ſans qu'il ſoit beſoin de la repeter.

COROLLAIRE I.

I'ay obmis pluſieurs proportions qui ſe rencontrent entre la ſolidité des corps, & l'aigu des ſons, mais on les trouuera dans le liure des cauſes du ſon : c'eſt pourquoy i'ajoûte ſeulement qu'il y en a qui ſe ſont imaginez que la raiſon de l'Octaue eſt tellement double, qu'elle n'eſt pas de deux à vn, de 4 à 2, de 8 à 4, de 16, à 8, &c. mais ſeulement dans la raiſon double dont les termes renferment tous les degrez : c'eſt à dire que la raiſon double de l'Octaue eſt de 48 à 24, qui ſont les moindres termes de tous ceux qui peuuent comprendre les ſept interualles, ou les huit ſons de la premiere eſpece d'Octaue, comme l'on void dans la table de la premiere propoſition de ce liure qui contient toutes les conſonances & leurs degrez auec leurs raiſons. D'où il enſuiuroit que la raiſon double de l'Octaue Pythagorique & Platonique ſeroit de 972 à 480, qui ſont les moindres nombres entiers qui puiſſent contenir les huit ſons de cette Octaue.

Si l'on conſidere toutes les eſpeces des trois genres que i'ay expliqué dans la 8 propoſition du 2 liure des Inſtrumens à vent, l'on aimera mieux choiſir la raiſon double de 120 à 60 qu'aucune autre pour ſignifier l'Octaue, dautant que ces deux nombres enferment les ſept interualles de toutes les eſpeces de chaque genre. Mais ſi l'on ſuit la diuiſion du Monochorde d'egalité diuiſé par le moyen d'onze nombres moyens proportionnels, dont on trouuera l'explication dans la 14 propoſition du premier liure des Inſtrumens à chorde, l'on mettra la raiſon double de l'Octaue de 200000 à 100000 : & ſi l'on veut qu'elle renferme les trois genres compris par les 24 interualles que i'explique dans la 6 propoſition du 2 liure, elle ſera de 57600 à 28800. Ie laiſſe la raiſon de 72000 à 144000, qui contient les 32 ſons de l'Octaue que ie propoſe dans le liure des Genres, & de l'Orgue, & vne infinité d'autres termes qui tous expriment la raiſon double de l'Octaue, parce qu'il eſt certain que les termes les plus ſimples 2 & 1 doiuent eſtre

preferez

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

preferez à tous les autres, ioint qu'ils peuuent comprendre toutes sortes d'interualles en nombres rompus: comme ie monstre par ceux-cy $1\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{3}$, $1\frac{1}{4}$, $1\frac{2}{3}$, $1\frac{1}{5}$, $1\frac{2}{5}$, $1\frac{3}{5}$, $1\frac{4}{5}$, $1\frac{5}{6}$, qui contiennent tous les degrez de l'Octaue Diatonique, tant par *b mol* que par ♮ *quarre*, car les nombres $1\frac{1}{5}$, $1\frac{2}{5}$, & $1\frac{4}{5}$ seruent pour les *b mols*: & ces nombres entiers auec leurs fractions representent mieux la racine des interualles Harmoniques, que les nombres entiers: de sorte qu'en quelque façon que l'on prenne la raison double de l'Octaue, elle est mieux exprimee par ses moindres termes de 2 à 1, que par les autres. Ce qu'il faut semblablement conclure de tous les autres interualles consonans ou dissonans, qu'il faut laisser dans leurs termes radicaux: quoy qu'il soit libre à vn chacun d'vser de tels termes qu'il voudra, tant grands qu'ils puissent estre, pour expliquer la raison double de l'Octaue, ou des autres interualles consonans, ou dissonans.

COROLLAIRE II.

L'on pourroit dire que la raison de l'Octaue est comme celle de la racine de 3 à la racine de 12, parce que les racines sont en raison sousdouble de leur quarrez: & les surfaces des corps qui font l'Octaue, par exemple des cloches estant en raison quadruple font l'Octaue, parce que leurs diametres sont comme 2 à 1. Semblablement l'on peut dire qu'elle est en mesme raison que les racines cubiques d'vn & de huit, & ainsi des autres racines des quarerz cubes, des cubes cubes, &c. iusques à l'infiny: mais il vaut mieux retenir la simplicité de 2 à 1 dont nous auons parlé, puis que la raison formelle de l'Octaue n'est autre chose que la comparaison que l'on fait de deux battemens à vn autre battement d'air, ou la rencontre & l'vnion qui se fait desdits battemens dans l'oreille, dans l'imagination, & dans l'esprit.

COROLLAIRE III.

Encore que l'on ne puisse apperceuoir si l'Octaue ou les tremblemens qui la font sont iustement en raison double, parce que les sens ne sont pas capables de comprendre les tres-petites differences des choses, par exemple de discerner s'il manque la millieſme partie d'vn tremblement, & que l'oreille est affectee de la mesme sorte par les deux sons dont la raison est de 1000 à 499, que par ceux dont la raison est de 1000 à 500, neanmoins il faut prendre la raison double en sa iustesse pour le discours, puis que l'entendement suit toujours la iustesse des raisons & des proportions, quoy qu'il suffise d'en approcher pour satisfaire aux sens. Ce qu'il faut aussi entendre de la raison de la Quinte, & des autres Consonances & des Dissonances dont nous traiterons apres, afin qu'il ne soit pas besoin de les repeter.

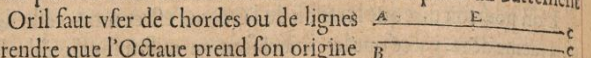
PROPOSITION XI.

A sçauoir d'où l'Octaue prend son origine, & si elle vient du son, ou de l'vnisson.

Nous auons demonstré que la raison & consequemment la nature de l'Octaue est de 2 à 1, mais il faut icy expliquer son origine, comme nous auons expliqué celle du son & de l'vnisson. Or il semble qu'elle vienne immediatement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du ſon auſſi bien que l'Vniſſon, car la diuiſion que l'on fait d'vne ligne en deux parties egales donne auſſi bien l'Octaue que l'Vniſſon, comme l'on void à la ligne A C, laquelle eſtant diuiſee au point E fait l'Octaue d'A E à A C, comme l'Vniſſon d'A C à C B, quoy que l'Vniſſon ſoit plus ſimple, dautant qu'il conſiſte dans la comparaiſon de deux battemens d'air qui ſont egaux en duree; & l'Octaue ne peut ſubſiſter ſans trois battemens, dont les deux ſoient auſſi viſtes que l'autre. De là vient que l'on peut conclure que l'Octaue vient de l'Vniſſon, & que le ſon & l'Vniſſon eſtant comparez enſemble peuuent quaſi eſtre appellez Octaue, parce que ſi l'on conſidere le ſon comme vn ſeul battement d'air, l'Vniſſon en contient deux ſemblables qui ſe font en meſme temps que celuy du ſon: mais parce que les deux battemens de l'Vniſſon ne ſe font pas ſucceſſiuement, ils ne font pas l'Octaue contre le battement du ſon, dautant que pour faire l'Octaue il faut que l'vn des deux battemens plus viſte reſponde à la premiere partie du battement plus lent, & que l'autre battement reſponde à la ſeconde: ce qui n'arriue pas aux deux battemens de l'Vniſſon comparez au battement egal du ſon. Or il faut vſer de chordes ou de lignes



pour comprendre que l'Octaue prend ſon origine de l'Vniſſon, & ſuppoſer que la chorde A C ſoit à l'Vniſſon de la chorde B C, afin que la chorde A B, par laquelle nous auons expliqué l'origine de l'Vniſſon dans la 2 propoſition, ſoit icy conſideree comme diuiſee & rompuë au point C, auquel le cheualet eſtoit mis. Cét Vniſſon eſtant ſuppoſé l'on trouue l'Octaue par la diuiſion de l'vne des chordes en deux parties egales, comme l'on void au point E qui diuiſe la chorde A C par le milieu, car A E ou C E fait l'Octaue contre la chorde B C, dautant qu'A E bat deux fois l'air tandis que B C le bat vne fois. D'ailleurs, ſi les deux battemens de l'Vniſſon que font A E & E C ſe ſuccedoient les vns aux autres, ils feroient l'Octaue contre le battement de B C, comme les deux battemens du ſon feroient l'Vniſſon, ſi au lieu de ſe ſucceder ils ſe faiſoient en meſme temps; c'eſt pourquoy l'Vniſſon a vne comparaiſon auec le ſon, laquelle eſt quaſi contraire à celle que l'Octaue a auec l'Vniſſon; car il faut deſvnir les battemens de l'Vniſſon pour faire l'Octaue, & conioindre ceux du ſon pour faire l'Vniſſon.

COROLLAIRE I.

L'on peut conclure de cette propoſition que l'Octaue eſt ſi ſemblable à l'Vniſſon, que l'on a ſouuent de la peine à les diſtinguer, parce qu'ils ont quaſi vne meſme origine, & qu'ils viennent tous deux d'vne meſme diuiſion, à ſçauoir de la plus aiſee de toutes les diuiſions: c'eſt pourquoy ils frappent l'oreille plus egalement, & auec plus d'vniformité que les autres conſonances: Toutefois l'Vniſſon eſt deux fois plus doux que l'Octaue, parce qu'il vnit ſes battemens deux fois plus ſouuent, & conſequemment ſi ce qui eſt moins vni vient de ce qui eſt plus vni, l'Octaue vient de l'Vniſſon. En effet, puis que les deux battemens qui ſe font par les deux chordes A E & E C qui font l'Vniſſon eſtant aſſemblez font l'Octaue contre le battement de la chorde B C, ou A C, il ſenſuit que l'Vniſſon vient de l'Octaue, comme du ſon, parce que deux battemens du ſon eſtant ajoûtez enſemble font ledit Vniſſon: par conſequent l'Octaue a vne meſme dependance des deux ſons de l'Vniſſon, que l'Vniſſon des deux battemens du ſon.

COROLL. II.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE II.

Si l'on fait reflexion sur les 3 propositions dans lesquelles nous auons parlé de la raison d'identité, d'egalité, & de la double, nous trouuerons qu'elles seruent à conceuoir les raisons diuines, dont l'vne peut estre appellee *d'identité*, dautant que les personnes sont vne mesme chose auec l'essence: l'autre se peut nommer *d'egalité*, parce que les mesmes personnes estant considerees sans l'essence sont egales entr'elles: mais la troisiesme est la raison double qui peut estre considerée entre le Pere, & les deux autres personnes, car si les 2 sons ou les 2 battemens d'air qui font l'Octaue viennent de ceux de l'vnisson, ou du son, la seconde & la troisiesme personne viennent aussi de la premiere, mais d'vne maniere differente; car il faut diuiser le son de l'vnisson en deux parties egales pour faire l'Octaue, & rien ne se diuise en Dieu, lequel est aussi indiuisible qu'il est inuisible; quoy que si l'on prend la distinction pour la diuision l'on puisse dire que la 2 & la 3 personnes sont diuisees, c'est à dire distinctes de la premiere, car il n'y a ce semble nulle autre diuision dans les estres intellectuels que celle de la distinction, parce que la raison fait dans les estres intellectuels ce que la force & le cousteau font dans les corps materiels. Or il semble que sainct Augustin ait voulu parler de ces trois proportions de la diuinité, lors qu'il a dit, *In Patre vnitas, in Filio æqualitas, in Spiritu sancto vnitatis æqualitatisque concordia. Et tria hæc vnum omnia propter Patrem, æqualia omnia propter Filium, connexa omnia propter Spiritum sanctum*, comme il enseigne dans le 5 chapitre du premier liure de la doctrine Chrestienne; car le son est le Pere des Consonances, dont vient l'vnisson comme l'enfant du Pere; & l'Octaue qui vient de tous les deux conjoint & reünit en soy toutes les Consonances: de sorte qu'elle peut seruir pour expliquer le passage de la Sapience dont vse l'Eglise au iour de la Pentecoste, *Spiritus Domini replevit orbem terrarum, & hoc quod continet omnia scientiam habet vocis*: car comme le sainct Esprit a toute la science du Fils qui est appellé la voix ou la parole diuine, ainsi l'Octaue contient toutes les voix de la Musique, & consequemment toute la science de la voix humaine, & des autres sons.

PROPOSITION XII.

L'Octaue est la plus douce & la plus puissante de toutes les Consonances apres l'Vnisson, encore qu'elle en soit plus eloignee que le ton, ou tous les autres degrez qu'elle contient.

Encore que cette proposition soit veritable, elle semble neanmoins merueilleuse, dautant que les deux sons qui font l'Octaue sont beaucoup plus eloignez l'vn de l'autre, & consequemment de l'Vnisson qui est la source & l'origine des Consonances, que les deux sons qui font le ton ou le demiton, comme l'on void dans la raison de neuf à huit, car huit est moins eloigné de neuf que dix-huit, puis qu'entre neuf & dix-huit il y a huit vnitez, & qu'entre huit & neuf il n'y en a qu'vne.

Les chordes qui font le ton & l'Octaue sont voir la mesme chose, car la difference des deux qui font l'Octaue est beaucoup plus grande que celle des deux qui font le ton; & la difference des deux qui font le Comma majeur ou mineur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

eſt ſi petit que l'on a de la peine à la remarquer, comme ie monſtre dans le traité du Monochorde.

Or encore que l'on die que l'Octaue eſt la plus ſimple des Conſonances, parce qu'il n'y a rien entre ces termes radicaux 2 & 1, neanmoins cette conſideration eſt trop foible pour reſoudre cette difficulté, car il y a meſme raiſon de 8 à 16, que d'vn à 2; or 9 ſuit auſſi immediatement 8, comme 2 ſuit vn. Et puis il y a vne infinité de nombres entre 1 & 2, qui ſont plus proches d'vn que n'eſt 2, de là vient que l'on peut marquer tous les interualles qui ſont dans l'Octaue en vſant de cette raiſon radicale d'vn à 2, comme l'on void en cette table.

Termes radicaux des degrez de l'Octaue.

	I	I	III	IV
8	C ſol vt fa	2	FA	BO
7	♯ mi	$1\frac{4}{5}$	MI	NI
6	A mi la re	$1\frac{3}{4}$	RE	MA
5	G re ſol vt	$1\frac{2}{3}$	SOL	LO
4	F vt fa	$1\frac{1}{2}$	FA	GA
3	E mi la	$1\frac{3}{5}$	MI	DI
2	D la re ſol	$1\frac{4}{9}$	RE	CE
1	C ſol vt fa	1	VT	BO

La premiere colomne contient les lettres & les dictions de la main de Muſique que Guy Aretin a inuenté : la ſeconde contient les nombres radicaux de chaque interualle, ou degré; par exemple, le premier degré d'VT à RE eſt d'vn à $1\frac{1}{9}$, dautant que le ton mineur ſe fait de deux ſons, dont le plus grand ſurpaſſe le moindre d'vne neufieſme partie. La 3 colomne mõſtre les noms de chaque note, & la maniere d'éleuer la voix pour chanter tous les 7 degrez de l'Octaue : & la derniere contient les noms dont vſent quelques-vns pour chanter les meſmes degrez, & pour euiter la difficulté des muances, comme ie diray dans vn diſcours particulier, où ie determineray s'il faut rejeter les noms ordinaires de la 3 colomne pour embraſſer ceux de la 4, ou ſi l'on en peut inuenter des plus commodes.

Car il faut reuenir à noſtre principale difficulté, à ſçauoir pourquoy l'Octaue eſt plus agreable que le ton, & les autres degrez, qui ne s'éloigne pas tant de l'Vniſſon comme fait l'Octaue, puis qu'il faut paſſer par tous les degrez auant que d'y arriuer; & conſequemment la raiſon que l'on apporte ordinairement de ce que l'Octaue eſt plus agreable que le ton, ou la Quinte, à ſçauoir parce qu'elle eſt plus proche de l'Vniſſon, eſt fauſſe ſi l'on entẽd par cette raiſon que l'Octaue eſt moins éloignee de l'Vniſſon que les autres interualles qu'elle comprend, comme il eſt aiſé de iuger par la table precedente, & par la raiſon iointe à l'experience, qui fait voir que le nombre des battemens d'air qui font l'Octaue eſt 2 fois plus petit, ou plus grand que le nombre de ceux qui font l'Vniſſon, ce qui n'arriue pas au battemens qui font le ton, la Quinte, ou les Tierces, car le nombre des battemens qui font ces interualles n'eſt pas ſi different du nombre des battemens de l'Vniſſon, puis que le ſon qui fait la Seconde majeure en haut contre les ſons de l'Vniſſon ne les ſurpaſſe que d'vn battement, dautant qu'il ſe fait par 9 battement d'air, quand chaque ſon de l'vniſſon ſe fait par 8 battemens: mais chaque ſon de l'Octaue en haut ſe fait par 16 battemens, de ſorte qu'elle ſurpaſſe l'vniſſon de 8 battemens entiers, & conſequemment elle eſt ſept fois plus eloignee de l'vniſſon que le ton, ou la ſeconde majeure.

Neanmoins ce plus grand eloignement de ſes battemens n'empeſche pas qu'elle ne ſoit plus douce & plus agreable que le ton, ou les Tierces, & les au-

tres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tres interualles qu'elle contient, ny mesme qu'elle ne soit plus semblable à l'vnisson que nul autre interualle; comme l'on prouue par les enfans qui croyent chanter à l'Vnisson lors qu'ils sont à l'Octaue. Et l'Aristote a ce semble remarqué la grande ~~difference~~ de l'Vnisson d'auec l'Octaue, lors qu'il l'a appellee Antiphone, ἀντίφωνον, & sa grande vnion, quand il a dit dans la section 19, probleme 39, qu'elle est la plus agreable de toutes les Consonances: & au 40 probleme, qu'il n'y a qu'elle seule qui se chante auec la Symphonie μαγαδίζουσι δὲ ἐν τῇ διὰ πασῶν συμφωνίᾳ. C'est encore pour ce sujet que Ptolemee & les autres Grecs appellent l'Octaue ὁμοφωνία, & ἰσοτονία, car les deux sons de l'Octaue s'vnissent si parfaitement, qu'ils semblent quasi n'estre qu'vn mesme son. De là vient qu'Aristote croit que le second battement de l'air de la moindre chorde est le mesme que celuy de la plus grande, δευτέρα τῆς νεάτης πληγὴ τοῦ ἀέρος, ὑπάτη ἐστί. C'est pourquoy ie m'estonne qu'il n'a pas donné cette raison pour preuue que l'Octaue est plus agreable que les autres Consonances, au lieu de dire que cela vient de ce que ces termes sont entiers, c'est à dire que le plus grand est multiple du moindre; ce qui n'arriue pas aux termes de la Quinte, & des autres simples Consonances, dont la raison est surparticuliere, ou surpartiente.

Car encore que la raison de l'Octaue soit la premiere des multiples, & consequemment qu'elle soit la mesure de toutes les autres raisons multiples, suiuant la maxime generale, qui enseigne que la moindre chose est la mesure des plus grandes qui sont de mesme nature qu'elle, & que le mesme Aristote die que l'Octaue est la mesure de la melodie, μέτρον τῆς μελῳδίας, neanmoins la vraye raison pourquoy l'Octaue est plus agreable que la Quinte, & les autres Consonances, se doit prendre de l'vnion de ses deux sons qui se fait à chaque battement du son plus graue, & à chaque second battement du son plus aigu; car le plaisir vient de l'vnion: c'est pourquoy l'on dit que l'amour vnit les cœurs & les affections, & que la ressemblance est cause de l'amour: Or l'vn des battemens que fait le son aigu de l'Octaue, est semblable, & s'vnit toujours au battement du son plus graue; quoy qu'Aristote n'ait pas entendu cecy, lors qu'il a dit au 43 probleme, que la fin du son de la chorde qu'il appelle *Nete*, se change au son de celle qu'il appelle *Hypate*, à raison de sa foiblesse, & consequemment qu'elle fait le mesme son: car il n'arriue iamais que la fin du son aigu soit plus graue que le commencement du mesme son, comme i'ay prouué ailleurs; & l'experience que l'on fait auec l'oreille monstre euidemment que le milliesme retour d'vne chorde de luth, ou de cuiure, est à l'vnisson du premier retour, & des autres, c'est à dire qu'il n'est ny plus graue ny plus aigu, mais seulement plus foible.

L'on peut donc conclure de ce discours, que les autres raisons dont on vse en faueur de l'excellence de l'Octaue, sont trop foibles pour conuaincre l'esprit, dont la premiere est parce que l'excez du plus grand terme de l'Octaue est egal au moindre, qu'il surpasse de l'vnité. La seconde, parce qu'elle contient en eminence & en vertu toutes les autres Consonances, comme 10 contient tous les autres nombres, & que tous les sons que l'on met sur l'Octaue ne sont autre chose que la repetition de ceux qu'elle contient en soy, comme les nombres que l'on ajoûte à dix ne sont que les mesmes qui sont contenus en dix. La troisiesme, parce que l'Octaue est vn tout parfait, dont elle a pris le nom de *Diapason*, à raison qu'elle contient tous les sons, comme le pepin & le noyau contiennent l'arbre & les fruits, le grain de froment contient les espis, la lumiere

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toutes les couleurs, le cercle toutes les figures, & la sphere tous les autres corps. La quatrieſme, parce que la Quinte & la Quarte, qui ſont les plus excellens accords de la Muſique, procedent de l'Octaue, ou qu'elles la compoſent, comme la forme & la matiere, ou comme l'ame & le corps compoſent l'homme. La cinquieſme, parce que ſi la Muſique eſtoit perduë on la pourroit reſtituer par le moyen de l'Octaue, comme l'on peut rebaſtir vne maiſon quand on a ſon fondement, & que l'on peut meſurer vn lyon par le moyen de l'vn de ſes ongles. Et finalement parce que l'Octaue eſt vne repetition de l'vniſſon, car toutes ces raiſons n'ont pas la force d'vne demonſtration, & ſouffrent beaucoup d'inſtances & de repliques, comme l'on peut conclure de ce diſcours, & de pluſieurs autres que nous ferons apres. Mais celle que ie tire de la nature de l'Octaue, c'eſt à dire de l'vnion des battemens de l'air, qui eſt deux fois moindre que celle de l'vniſſon, eſt generale pour toutes ſortes d'accords, & touche la vraye raiſon du plaiſir que l'on en reçoit.

Quant à l'autre partie de la propoſition, à ſçauoir que l'Octaue eſt la plus puiſſante de tous les accords, elle eſt aiſee à prouuer par l'experience, & par la raiſon, tant parce qu'elle eſt plus agreable, comme i'ay déja dit, que parce qu'elle fait trembler les chordes plus fort que les autres accords, puis que la chorde touchee qui eſt à l'Octaue d'vne autre qui n'eſt pas touchee, la rencontre & la frappe à chaque deuxieſme coup, comme celle qui eſt à l'vniſſon frappe & pouſſe l'autre à chaque coup, c'eſt à dire à chaque retour. Mais il faut examiner ſi l'Octaue fait trembler les chordes deux fois moins fort que l'vniſſon, comme i'ay dit dans l'vn des diſcours precedens; & combien les chordes qui ſont touchees à l'Vniſſon & à l'Octaue tremblent plus fort que celles qui ne ſont pas touchees: & conſequemment de combien l'Octaue eſt moins agreable ou moins douce que l'Vniſſon.

COROLLAIRE.

Ie ſuppoſe dans cette propoſition, & dans pluſieurs autres que l'vnion eſt cauſe de la douceur & du plaiſir, dont ie donneray la raiſon dans le diſcours de la ſource & de l'origine du plaiſir que reçoiuent les ſens & l'eſprit.

PROPOSITION XIII.

Expliquer pourquoy les chordes qui ſont à l'Octaue ſe font trembler & ſonner; combien celles qui ſont à l'Vniſſon ſe font trembler plus fort que celles qui ſont à l'Octaue; combien celles qui ſont touchees tremblent plus fort que celles qui ne ſont pas touchees; & combien l'Vniſſon eſt plus doux ou plus agreable que l'Octaue.

voy la mention du S. 2 dans p. 74.

Cette propoſition contient 4 difficultez, dont la premiere peut eſtre expliquee par la meſme figure dont i'ay vſé en donnant la raiſon pourquoy les chordes qui ſont à l'vniſſon ſe font trembler, car il n'y a point d'autre difference, ſinon que celles qui ſont à l'Octaue ne ſe font pas trembler ſi fort à raiſon qu'elles ne ſe rencontrent qu'à chaque deuxieſme coup, & conſequemment que celle qui eſt touchee ne pouſſe pas les autres ſi ſouuent que ſi elles eſtoient à l'vniſſon, qui frappe toujours les autres deux fois en meſme temps que celle qui fait l'Octaue contre elles ne les frappe qu'vne fois.

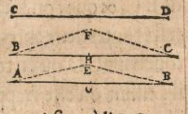
D'où

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D'où il semble que l'on peut tirer la solution de la seconde partie de cette proposition, car si chaque coup de chorde qui est à l'Vnisson est aussi fort que chaque coup de celle qui est à l'Octaue, & que chaque coup de la chorde touchee ait toujours vn effet égal sur la chorde qui n'est pas touchee, la chorde qui fait l'Vnisson fera trembler l'autre deux fois plus fort que celle qui est à l'Octaue, puis que les coups de celle-là sont doubles des coups de celle-cy. Or il faut supposer que les deux chordes soient egalement frappees, ou tirees, car on peut frapper si fort la chorde qui est à l'Octaue, & celle qui est à l'Vnisson si foiblement, que celle-cy ne fera nullement trembler les autres chordes, encore que celle-là les face trembler bien fort. Et si nous suiuons la proportion des coups & des mouuemens, il faut conclure que la chorde qui est à l'Octaue doit estre frappee deux fois plus fort, ou tiree deux fois plus loin (supposé que cette double traction responde seulement à deux forces) que celle qui fait l'Vnisson, pour auoir vn mesme effet, c'est à dire pour faire trembler les chordes aussi fort & aussi long temps, afin que la double force du corps de celle-là recompense le nombre deux fois plus grand des coups de celle-cy: quoy qu'il y ait beaucoup d'autres difficultez à considerer dans le mouuement des chordes dont i'ay parlé ailleurs: c'est pourquoy ie ne m'estendray pas dauantage sur la seconde partie de cette proposition, afin de venir à la troisiesme, qui est ce me semble beaucoup plus difficile.

Car si l'on dit que la chorde qui est touchee tremble deux ou quatre fois plus fort que celle qui n'est pas touchee, nul ne le croira s'il n'en void l'experience, qui ne se peut faire aisément: & puis il faut remarquer que la chorde qui n'a pas esté touchee continuë ses tremblemens fort long-temps, encore que l'on arreste celle qui est touchee: de sorte que le tremblement & le son de celle-là ne depend plus de celle-cy, non plus que les tremblemens & le son de celle qui est frappee ne depend pas du doigt qui la frappee.

Or l'on ne peut ce me semble rien determiner de cette difficulté, si l'on n'establit vne certaine proportion entre la force du coup dont on frappe la chorde, & celle dont la chorde touchee frappe celle qui n'est pas touchee; quoy que l'on puisse donner quelque lumiere à cette difficulté par la comparaison de 2 chordes mises à l'Vnisson, ou à l'Octaue, dont l'vne peut estre touchee si foiblement, qu'elle ne tremblera pas si fort que celle qui n'aura point esté touchee, comme l'on void aux trois lignes A B, B C, C D, que ie suppose tellemẽt tenduës qu'A B & B C sont à l'Vnisson, & que C D fait l'Octaue en haut ou en bas auec les deux autres. Ie dis donc que si la chorde A B est tellement touchee qu'elle n'aille que iusques au point E, qu'elle tremblera moins fort que la chorde B C, quand elle sera si fort ebranlee par la chorde A B ou C D qui auront esté touchees, qu'elle ira de H à F; car supposé que l'espace H F soit double de l'espace G E, B C tremblera plus fort & plus long-temps qu'A B, & si la chorde C D ayant esté touchee donne ce mouuement à B C, les chordes qui ne sont pas touchees peuuent trembler plus fort par le moyen de celles qui sont à l'Octaue, qu'elles ne tremblent par le moyen de celles qui sont à l'Vnisson, & mesmes peuuent trembler plus fort que celles qui sont touchees, comme i'ay déja dit. Mais il n'est pas possible que la chorde qui n'est pas touchee tremble aussi fort, ou plus fort que celle par le moyen de laquelle elle tremble.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or ie reuiens à la difficulté, ſur laquelle ie remarque ſeulement ce que monſtre l'experience, à ſçauoir que quand la chorde qui a eſté touchee tremble mille fois auant que de s'arreſter, que la chorde qui n'a point eſté touchee, & qui eſt à l'Vniſſon, tremble auſſi fort que celle qui a eſté touchee, lors que celle-là a tremblé quatre ou cinq cent fois, c'eſt à dire lors qu'elle a quaſi fait la moitié de ſes retours. D'où l'on ne peut pas conclure que la chorde qui a eſté touchee ne tremble que deux fois plus fort que celle qui n'a pas eſté touchee, parce que la premiere moitié des tremblemens fait vne eſpace beaucoup plus grand que la ſeconde moitié, comme i'ay dit ailleurs. Et ſi l'on meſure la force des tremblemens par l'eſpace que font les retours, l'on pourra la tirer du diſcours que i'ay fait de la maniere que les retours ou les tremblemens des chordes ſe diminuent.

Quant à la derniere difficulté elle eſt bien aiſee, car puis que l'vnion des ſons de l'Vniſſon eſt deux fois auſſi grande que celle de l'Octaue, il s'enſuit qu'il eſt 2 fois plus doux qu'elle: & ſi le plus grand plaiſir vient de la plus grande vnion, & de la plus grande douceur, que l'Octaue eſt deux fois moins agreable que l'Vniſſon, & conſequemment qu'il y a deux fois moins de plaiſir à chanter auec des enfans à l'Octaue, qu'à chanter auec des voix egales à l'Vniſſon; mais parce que l'on meſure plutoſt le plaiſir de la Muſique par la paſſion & par la fantaiſie des auditeurs que par la raiſon, l'on ne peut faire de concluſion ſur ce ſujet qui ne ſoit ſujette à contradiction; ſi l'on ne rencontre des hommes qui deferent plus au raiſonnement qu'aux oreilles & aux autres ſens.

COROLLAIRE I.

L'on experimente aux tremblemens de deux chordes de trois pieds de long qui ſont à l'Vniſſon, que celle qui eſt touchee ne tremble pas plus fort au 6 ou 7 battement du poux, c'eſt à dire à la 6 ou 7 ſeconde d'heure, que celle qui n'eſt pas touchee, car les premiers tours & retours que fait la chorde qui n'a pas eſté touchee la font paroiſtre auſſi large ſur le monochorde que la chorde touchee, lors qu'elle a tremblé $\frac{1}{10}$ de minute d'heure: & parce que ladite chorde touchee tremble $\frac{1}{7}$ de minute, puis que le ſon qu'elle fait dure 20 ſecondes, il s'enſuit que le mouuement de celle qui n'eſt pas touchee dure 14 ſecondes, & que le mouuement de la chorde qui fait l'Octaue, & qui n'eſt pas touchee, ne dure que 7 ſecondes, & conſequemment qu'elle paroiſt auſſi large ſur le monochorde que celle qui eſt touchee, quand ſon mouuement à duré 12 ſecondes.

COROLLAIRE II.

Si le premier tour de la chorde A B & C D ſuffit pour faire trembler la chorde B C, & que l'on frappe ces deux chordes egalement, de ſorte que l'on les arreſte toutes deux apres le premier retour, ie dis que B C tremblera plus fort en touchant C D qu'en touchant A B, dautant que C D eſtant plus tenduë qu'A B, il s'enſuit qu'elle frappe l'air plus fort, & conſequemment qu'elle imprime vn plus grand mouuement à B C: d'où il ne ſ'enſuit pas que B C doiue trembler plus fort par le moyen des autres tours de C D, dautant que chaque deuxieſme tour de C D n'aide nullement à B C.

Or l'eſpace que C D fait à chaque retour diminuë grandement ſa force: de là vient que le 3, le 5, & le 7 tour, dont C D frappe B C, n'a plus guere de force pour la frapper

la frapper, c'est pourquoy le mouuement de B C est pour le moins deux fois autant aidé par les tours de la chorde A B qui est à l'vnisson, que par le mouuement de C D qui fait l'Octaue auec elle.

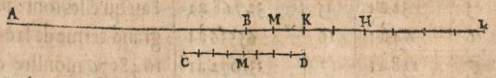
PROPOSITION XIV.

Encore que l'on multiplie l'Octaue iusques à l'infiny : son moindre terme ne se change nullement, dautant que l'vnite ne multiplie point.

Toutes les Consonances & les Dissonances peuuent estre multipliees, comme il est aisé de conclure par la multiplication des raisons, si toutefois l'on excepte l'vnisson, dont la multiplication ne se peut conceuoir qu'en deux manieres, dont l'vne se fait par la multiplication de plusieurs voix qui chantent à l'vnisson, comme lors que 20 chantent d'vn costé, & 20 ou 30 de l'autre, dautant que deux voix suffisent pour faire l'vnisson, & consequemment la multitude des voix repetent ou multiplient l'vnisson. L'autre maniere se fait lors que les voix montent pour chanter plus haut à l'vnisson, comme quand on quitte le bas *C sol vt fa* pour monter en haut ; car si chaque voix bat deux fois l'air en bas, elle le bat 4 fois en haut, de sorte qu'il faut doubler chaque terme de l'vnisson, à sçauoir 1, 1, pour auoir 4, 4. Mais puis que les termes de l'vnisson ne changent nullement leur raison d'egalité, ie laisse cette sorte de multiplication pour expliquer celle de l'Octaue, qui change seulement le plus grand de ses termes, car l'vnité demeure toujours pour le moindre : d'où l'on peut inferer qu'elle a vne grande ressemblance auec l'vnisson, puis qu'elle contient perpetuellement l'vn de ses termes, à raison duquel toutes les Octaues multipliees ressemblent si parfaitement à la simple Octaue, que l'on a souuent de la peine à les discerner, & que l'on ne peut iuger combien de fois elle est repetee si l'on n'vse de quelque artifice.

Or puis que l'vnité demeure toujours pour le plus petit terme, il faut seulement multiplier le plus grand par soy-mesme pour auoir la seconde Octaue, & si l'on veut auoir la troisiesme Octaue, & toutes les autres iusques à l'infiny, il faut toujours multiplier les plus grands termes par le plus grand terme de la simple Octaue, c'est à dire par deux : de sorte que la multiplication de l'Octaue n'est autre chose qu'vne perpetuelle duplication de son plus grand terme, c'est à dire du son plus aigu.

L'on peut semblablement la multiplier en diuisant le son graue par deux, car cette diuision le rendra toujours plus graue d'vne octaue : or cette diuision se fait en doublãt la longueur de la chorde, comme la multiplication du son aigu se fait en la diuisant en deux parties egales, cõme l'on void aux chordes A B, ou B L & C D, dont chacune est diuisee en huit parties, car A B fait l'Octaue auec C D dont elle est double : mais si l'on veut doubler l'octaue par le moyen du son plus aigu fait par C D,



il faut diuiser C D en M, afin que la chorde C M ou M D, batte 16 fois l'air qui n'estoit battu que 8 fois par C D ; & si l'on veut doubler la mesme octaue par le moyen de la chorde A B, il faut l'allonger de moitié, afin que L A batte seulement deux fois l'air qu'A B battoit 4 fois. De sorte que l'on fait la mesme chose en allongeant ou en multipliant l'vne

2.3	4.5.	15.16
2.3.	5.6.	9.10
2.3.	6.7.	7.8.
3.4	3.4.	8.9
3.4	4.5.	5.6.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des chordes, qu'en accourciſſant ou diuiſant l'autre. Et comme la premiere biſection ou diuiſion d'vne chorde, ou d'vn nombre de battemens en deux parties egales fait l'octaue, de meſme la ſeconde biſection fait la ſeconde octaue, & la troiſieſme biſection fait la troiſieſme, que les Praticiens appellent *Vingtdeuxieſme*: comme l'on void à la chorde B L, laquelle eſtant diuiſee par le milieu au point H, fait l'Octaue en bas contre B H; & la ſeconde biſection faite au point K donne la Quinzieſme, car B K fait la double Octaue contre B A; & la troiſieſme biſection faite au point M donne la triple Octaue, car B M fait la Vingtdeuxieſme contre B A.

On trouue la meſme choſe en multipliant la chorde par 2, c'eſt à dire en la doublant, car la chorde B K qui eſt double de B M fait l'Octaue auec elle; & ſi l'on multiplie K B par 2 l'on a B H; de ſorte que l'on fait la meſme choſe en allongeant ou en multipliant l'vne des chordes, qu'en accourciſſant ou en diuiſant l'autre. Et comme la premiere biſection ou diuiſion d'vne chorde ou d'vn nombre de battemens en deux parties egales fait l'Octaue, de meſme la ſeconde biſection fait la ſeconde Octaue, & la troiſieſme biſection fait la Vingtdeuxieſme, c'eſt à dire la troiſieſme Octaue, comme l'on void à la chorde A B, laquelle eſtant diuiſee par le milieu au point H, fait l'Octaue en bas contre B, & la 2 biſection faite au point K donne la ſeconde Octaue; car K B fait la Quinzieſme contre A B; & la troiſieſme biſection faite au point M donne la troiſieſme Octaue, car B M fait la Vingtdeuxieſme contre A B.

L'on trouue la meſme choſe en multipliant la chorde par deux, c'eſt à dire en la doublant, car la chorde K B qui eſt double de B M fait l'octaue auec elle; & ſi l'on multiplie K B par 2, l'on aura H B auec laquelle elle fait la double octaue: ſi l'on double H B, on a B A qui fait la 3 octaue auec B M: & finalement ſi l'on multiplie A B par 2, on a L A qui fait la 4 octaue contre M B, qui eſt la 16 partie de L A.

D'où il ſenſuit que ſi de deux chordes miſes à l'Vniſſon l'on en diuiſe vne par la moitié, & que l'on double toujours l'autre en meſme temps que l'on fait vne double Octaue à la premiere diuiſion, vne quadruple à la ſeconde, & vne octuple à la 3, &c. Par où l'on void que le binaire eſt le propre nombre de l'octaue, comme l'vnité eſt le nombre de l'vniſſon.

Or encore que les voix & les Inſtrumens n'ayent pour l'ordinaire que huit octaues d'eſtenduë, & que l'on puiſſe borner l'eſtenduë & la capacité de l'oreille à 12 octaues, neanmoins l'on void les termes, & conſequemment les raiſons de 20 octaues dans la table qui ſuit, dont la premiere colomne contient le nombre

1	2 à 1	11	2048 à 1	deſdites octaues, vis à vis du plus grand
2	4 à 1	12	4096 à 1	terme de chaque octaue; & la ſeconde
3	8 à 1	13	8192 à 1	colomne cõtient la longueur des chor-
4	16 à 1	14	16384 à 1	des, ou le nombre des battemens de
5	32 à 1	15	32768 à 1	l'air qu'elles font: par exemple, le plus
6	64 à 1	16	65536 à 1	grand terme de la 20 octaue, à ſçauoir
7	128 à 1	17	131072 à 1	1048576 monſtre que la plus grande
8	256 à 1	18	262144 à 1	chorde de cette 20 octaue doit eſtre vn
9	512 à 1	19	524288 à 1	milion, quarante-huit mille, cinq cent
10	1014 à 1	20	1048576 à 1	ſeptante & ſix fois plus longue que la

chorde qui eſt repreſentee par 1. De là vient que ſi la moindre chorde a vn

pouce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pouce de longueur, ~~que~~ la plus grande doit auoir six lieuës, & 477 pas, dont chacune est de 15000 pieds de Roy.

Il est aisé de poursuiure la raison double tant que l'on voudra, & consequemment de sçauoir combien vne chorde têduë depuis le centre de la terre iusques au firmament feroit d'Octaues contre ceste moindre chorde d'vn pouce de long: car bien que plusieurs s'imaginent qu'elle en feroit vn tres-grand nombre, neanmoins elle ne seroit pas assez longue pour en faire 37, car il faudroit qu'elle eust 707196367360 pouces de longueur, c'est à dire le 38 nombre de la progression Geometrique qui donne la 37 Octaue: & parce que la chorde d'vn pouce de long prise sur la chorde de 3 pieds qui est au ton ordinaire de chapelle bat 1728 fois l'air dans la 60 partie d'vne minute d'heure, c'est à dire dans vne seconde minute, il s'ensuit qu'vne chorde 707196367360 fois plus longue le battra seulement vne fois dans l'espace de 16 annees, & enuiron 3 mois.

D'où l'on peut inferer combien il la faut eloigner de sa ligne droite pour rendre son premier retour sensible, & plusieurs autres choses dont on peut voir quelque echantillon dans les corollaires qui suiuent.

COROLLAIRE I.

Il est mal-aisé de sçauoir quand le mouuement d'vn corps commence d'estre si lent & si tardif que l'on ne puisse plus l'apperceuoir; car encore que toutes les plantes se meuuent si lentement en croissant que l'on ne connoist point si elles se sont meuës sinon par l'effet, qui monstre qu'elles sont plus hautes & plus grandes, & consequemment qu'il soit certain que la partie dont elles croissent comparee à l'espace du temps dans lequel elles croissent, soit trop petite pour rendre le mouuement sensible, neanmoins elles pourroient croistre beaucoup plus dans le mesme temps, quoy que leur mouuement ne fust pas sensible: & il est tres-difficile de determiner combien il faudroit qu'elles creussent dans vn temps donné pour rendre leur mouuement sensible.

L'aiguille ou l'ombre du stile d'vn horloge peuuent estre si longues, que leur mouuement se rendra sensible, & si l'on remarque le chemin qu'elles font dans vne certaine partie de temps, l'on sçaura quand les mouuemens des corps commencent d'estre sensibles. D'où l'on conclura combien il faut que la chorde donnee, dont on connoist le son, ou la tension, doit estre tiree pour rendre son mouuement sensible. Ce qui peut seruir à plusieurs considerations de la nature (où il faut remarquer que ce qui est sensible aux vns ne l'est pas aux autres) & d'vne nouuelle speculation pour considerer iusques à quel degré les sens les plus subtils peuuent surpasser les plus grossiers.

COROLLAIRE II.

Puis que chaque retour d'vne chorde tenduë par les deux extremitez se fait en mesme temps, soit que l'on la tire seulement d'vne ligne, ou de la largeur d'vn cheueu, la chorde precedente emploira aussi bien 16 ans à faire ce petit espace pour retourner à sa ligne droite, que si l'on la tiroit de 9094 lieuës; car puis que la chorde de 3 pieds de long sur laquelle i'ay pris la proportion & le nombre des retours de celle-cy, est aisément tiree l'espace d'vne ligne, & consequemment que celle d'vn pouce peut estre tiree $\frac{1}{36}$ de ligne, il s'ensuit que la grande chorde peut estre tiree de 9094 lieuës, & qu'elle ira aussi viste en s'en retournant à sa li-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gne droite, que la chorde de 3 pieds tiree d'vne ligne, c'eſt à dire comme vont ordinairement les troiſieſmes des Tuorbes de trois pieds de long, lors que l'on les touche à vuide.

D'où l'on peut conclure que le mouuement de la grande chorde commencera d'eſtre inſenſible quand il fera vn eſpace proportionné au retour inſenſible de ladite 3 du Tuorbe, ou d'vne chorde qui eſt au ton de Chapelle. Or les termes de l'Octaue tant de fois doublez ou multipliez que l'on voudra ſont toujours conſonans; ce qui luy eſt particulier, car toutes les autres conſonances eſtant doublees ou multipliees deuiennent diſſonances, comme ie monſtre dans la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XV.

Expliquer pourquoy de toutes les Conſonances doublees, ou multipliees, il n'y a que la ſeule Octaue qui demeure Conſonance: où l'on void la maniere de multiplier les raiſons & les accords.

Il eſt mal-aiſé de donner la vraye raiſon de cette difficulté, car ce n'eſt pas ce ſemble à cauſe que la raiſon de l'Octaue eſt la premiere des multiples, c'eſt à dire qu'elle eſt double, & que les termes de toutes les multiplications que l'on fait de l'Octaue ſe trouuent par le 2, qui eſt le denominateur de la raiſon double; car l'on peut dire la meſme choſe de la raiſon triple de 3 à 1, qui fait la Douzieſme, & qui eſt la ſeconde raiſon de multiples, & conſequemment qui a auſſi bien l'vnité pour ſon moindre terme comme l'Octaue. Et neanmoins il eſt certain que la Douzieſme doublee fait vne diſſonance, à ſçauoir la Vingtroiſieſme majeure qui eſt de 9 à 1, c'eſt à dire le ton majeur ſur 3 Octaues: car les Praticiens ſe trompent lors qu'ils croyent que la Douzieſme eſt vne Quinte double, ou doublee, comme la Quinzieſme eſt vne Octaue doublee, & ne ſçauent pas comme il faut doubler les raiſons, ny ce que c'eſt qu'vne raiſon doublee.

C'eſt pourquoy ie l'explique icy briefuement, & dis que la raiſon de deux nombres, ou de 2 autres choſes eſt doublée, lors que l'on multiplie les 2 termes de la raiſon donnée par eux-meſmes. Par exemple, la raiſon de la Quinte eſt de 3 à 2, que l'on double en multipliant 3 par ſoy-meſme, qui fait 9, & 2, par ſoy-meſme, qui fait 4, de ſorte que la raiſon de 9 à 4 eſt doublee de celle de 3 à 2, & conſequemment la neufieſme majeure eſt doublee de la Quinte, & peut eſtre appellee vne double Quinte, ou à proprement parler vne Quinte doublée.

Et ſi l'on veut tripler la meſme raiſon, il faut encore multiplier les produits de la premiere multiplication, c'eſt à dire 9 & 4, par les termes radicaux de la Quinte, à ſçauoir par 3 & 2, qui donneront les termes de la raiſon de 27 à 8 pour les 2 termes de la raiſon triplee de la ſeſquialtere, qui font la raiſon triple ſurtripartiſſante 8. Il faut vſer de la meſme maniere pour quadrupler, quintupler, & multiplier iuſques à l'infini les raiſons des autres Conſonances.

Mais pour reuenir à la principale difficulté de cette propoſition, ie dis que la raiſon pourquoy la ſeule Octaue eſt touſiours Conſonance, quoy que l'on la multiplie infiniment, ne ſe peut tirer d'ailleurs que de ſa grande facilité que l'on a à diuiſer vn ſon, vne chorde, ou vne ligne par la moitié; car il eſt quaſi auſſi aiſé de la diuiſer en 4, en 8, & en 16 parties comme en 2: & ſi toſt que l'on a pris la moitié d'vn tout, il eſt aiſé de prendre la moitié de chaque moitié iuſques à l'infini.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a l'infini, & l'on a plus de peine à diuiser vne ligne en 3 parties egales qu'en 4, ou en 8, comme l'on experimente aux chordes, & aux autres choses que l'on plie plus aisement en 4, ou 8, qu'en 3, ou en 6.

Or l'Octaue multipliee garde toujours ceste facilité dans la multiplication, ou dans la diuision de ses chordes & de ses sons: ce qui n'arriue à nulle autre Consonance multipliee, comme l'on void à la Quinte, que l'on tient la plus agreable des simples Consonances apres l'Octaue, car il est mal-aisé de comprendre le rapport de 9 à 4 qui represente les 2 sons, & les 2 chordes de la Quinte doublee.

Mais ie parleray de ceste Quinte & des autres Consonances apres le discours de l'Octaue, dont la raison triplee contient quasi toute l'estenduë de la voix, & la plus grande beauté de la Musique; de sorte que les Praticiens se peuuent contenter de la Vingt-deuxiesme, comme les Geometres de la consideration du Solide: car il suffit qu'ils considerent la simple raison des lignes dans l'Octaue, la raison doublee des plans dans la Quinziesme, & la raison triplee des solides dãs la Vingt-deuxiesme, dont les termes sont exprimez par les raisons de 2 à 1, de 4 à 1, & de 8 à vn.

COROLLAIRE

Si les moindres Consonances pouuoient exprimer leur dependance, elles auoüeroient qu'elles n'ont rien d'elles-mesmes, & qu'elles ont emprunté leur subsistance de l'Octaue, à laquelle elles retournent comme à leur source & à leur centre, lors qu'elles la composent. Or il faut remarquer que l'Octaue ne peut donner l'estre aux autres Consonances que par sa diuision, qui se fait de telle maniere, qu'elle donne vne nature plus noble & plus excellente à la Quinte qu'à la Quarte, en luy donnant vne plus grande raison; estant semblable à Dieu qui a donné vne nature plus excellente à l'esprit qu'au corps, & au ciel qu'à la terre, car l'on peut comparer la Quinte à l'esprit & au ciel, dautant que toute la Musique empunte sa delicatesse & sa beauté de cette Consonance, qui est la fille aisnee de l'Octaue, & qui produit aussi deux Consonances à l'imitation de sa mere, à sçauoir la Tierce majeure, & la mineure.

Mais la Quarte est semblable à vne fille bastarde, ou au corps, & à vne terre sterile qui ne produit rien de bon, & qui ne sert pas dauantage à la Musique que le zero aux nombres, à sçauoir pour acheuer l'Octaue, ou pour faire les deux Sextes, lors que l'on la joint auec les Tierces, sans lesquelles il est quasi aussi mal-aisé de l'employer dans la Musique que les Dissonances: ce que l'on entendra beaucoup mieux par les discours particuliers de ces deux filles de l'Octaue, dont la plus grande veut toujours marcher la premiere, & tenir le lieu le plus honorable, à raison qu'elle participe dauantage de la perfection de l'Octaue. De là vient que la Quarte deplaist lors qu'elle se trouue au lieu de la Quinte, & que l'oreille a de la peine à la souffrir, comme si elle iugeoit qu'elle est indigne de ce lieu, & qu'elle peruertit l'ordre de la nature, qui donne le nombre, le poids, la mesure, & le lieu à toutes choses. Mais nous parlerons plus amplement de ces deux Consonances dans les propositions qui suiuent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVI.

La premiere & la plus aisee diuision de l'Octaue produit la Quinte, la Quarte, la Douziesme, & la Quinziesme.

L'on peut dire que l'Octaue est semblable au Soleil, qui depart tellement ses rayons à toutes les autres creatures corporelles, qu'il demeure neanmoins toujours remply de la lumiere dont il est la source & l'origine: car encore que l'on prenne la Quinte & la quarte dans l'Octaue, elle conserue sa nature lors que l'on considere ses extremitez; & tout ce que l'on prend en elle sert à faire paroistre son excellence, comme la beauté des creatures sert à nous faire entendre la puissance du createur. Or il est tres-aisé de monstrer la verité de cette proposition par le moyen de la chorde A B, laquelle estant comparee auec A C fait l'Octaue; car cette Octaue estant diuisee en D donne les 4 interualles dont nous parlons icy, dautant qu'A D fait la quinte auec C B, A C F D B & la Douziesme auec C D: A B fait la quarte auec A D, & la Quinziesme auec D B. Mais la Quinte & la Douziesme naissent plus immediatement que les 2 autres, qui ont besoin du retranchement ou du residu D B de la chorde A B pour leur production, au lieu que la Quinte & sa replique n'ont besoin que d'A C, & de C D pour leur generation. Ie laisse plusieurs autres choses qui appartiennent à l'Octaue, dautant qu'elles seront plus aisees à comprendre dans le discours des autres Consonances, & de leurs diuisions.

PROPOSITION XVII.

voy la version du Lecteur du liure du 3 f. 74.

La Quinte, dont la raison est de trois à deux, ou de deux à trois, est la troisiesme des Consonances: mais lors que l'on la double, ou que l'on la multiplie, elle se torne en Dissonance.

Cette Consonance, que les Grecs appellent *Diapente*, à raison des cinq sons qu'elle contient, est composee de deux mouuemens, dont l'vn bat deux fois l'air tandis que l'autre le bat trois fois: de là vient que la chorde qui est tellement diuisee qu'elle laisse trois parties d'vn costé, & deux de l'autre fait la Quinte, dautant que le costé qui a trois parties bat deux fois l'air pendant que l'autre qui n'a que deux parties le bat trois fois, puis que le nombre des battemens est reciproque de la longueur des chordes, comme i'ay demonstré ailleurs.

Or l'on peut considerer que les trois nombres qui seruent à expliquer le mystere de la Trinité, seruent aussi à expliquer ces trois Consonances, car l'vnité represente la diuinité, & Dieu le Pere; le binaire represente le Fils, & le ternaire le sainct Esprit. Semblablement l'vnité represente l'vnisson, qui est d'vn à vn; le binaire est le propre nombre de l'Octaue, ou de l'vnisson repeté; de sorte que l'on peut dire que l'vnisson est à l'Octaue comme vn est à deux: & la Quinte est representee par le ternaire qui contient encore la Douziesme.

Nous auons expliqué dans la proposition precedente comme la Quinte est produite par la diuision de l'Octaue, ou par la seconde bisection d'vne chorde, c'est pourquoy il n'est pas neceſſaire de le repeter. Mais lors que l'on double la Quinte elle n'est plus Consonance, comme l'on void en ces termes 4 & 9, qui representent la Quinte doublee, comme i'ay expliqué dans la 15 proposition.

Or si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or si l'on ne cherchoit que ce qui est de plus doux dans la Musique, l'on pourroit se contenter de ces 3 Consonances, qui sont si douces & si agreables, que les autres interualles ne seruent que pour leur dõner de la varieté, de peur que l'vsage trop frequent de leur douceur n'ennuye les auditeurs. L'on verra encore dans la diuision du Monochorde cõme la Quinte & les autres Consonances sont engendrees, c'est pourquoy il n'est pas besoin de nous arrester icy plus long-temps.

COROLLAIRE

Il faut remarquer vne fois pour touſiours qu'il n'importe nullement de commẽcer par le moindre ou le plus grand terme des raisons pour exprimer les Consonances, c'est à dire qu'il est aussi veritable de dire que la raison de l'Octaue est souzdouble, & que celle de la Quinte est souzsesquialtere, que de dire que celle-là est double, & celle-cy sesquialtere, quoy que cette seconde maniere fauorise la longueur ou la grosseur des chordes, dautant que la plus longue ou la plus grosse sert de fondement à l'harmonie, & est ordinairement expliquee par le plus grand nombre, parce qu'elle contient la moindre chorde, comme le plus grand terme de la raison comprend le moindre. Mais si l'on considere les tremblemens des chordes, la plus grande doit estre signifiee par le moindre nombre, puis qu'elle tremble moins viste, & consequemment la raison de l'Octaue sera souzdouble lors que l'on commencera par la grosse chorde, quoy que l'on puisse touſiours retenir la raison double pour vne plus grande facilité, & pour s'accommoder à l'vsage ordinaire, & aux positions des anciens.

PROPOSITION XVIII.

Toutes les repliques, ou les repetitions de la Quinte sont agreables, dont la premiere est d'vn à 3, & la seconde d'vn à 6: & toutes les autres ont touſiours l'vnité pour leur moindre terme. Il est auſsi determiné de combien la Quinte est moins douce que l'Octaue.

Les repliques de la quinte jouyssent du priuilege de l'Octaue, c'est à dire qu'elles ont l'vnité pour leur moindre terme, car il suffit de doubler le plus grand terme de la quinte sans qu'ils soit necessaire de toucher à l'autre, comme l'on void dans ces nõbres, 1, 3, 6, 12, 24, 48, &c. qui monstrent la premiere, seconde, troisiesme, quatriesme, & cinquiesme replique de la Quinte, dont l'vnité est touſiours le moindre terme. Et parce que les sons de l'Octaue s'vnissent à chaque deuxiesme battement, & ceux de la Quinte à chaque troisiesme, l'on peut dire que la douceur de l'Octaue est à celle de la Quinte, comme 3 à 2, c'est à dire que l'Octaue est plus douce de moitié, & consequemmẽt que la raison sesquialtere de la Quinte sert pour exprimer la proportion de sa douceur auec celle de l'Octaue.

Ce qui arriue semblablement à la Quarte comparée à la Quinte, & aux autres interualles comparez les vns aux autres, lors que les termes de leurs raisons se suiuent immediatemẽt, & que les plus grands termes de l'vn est le moindre de l'autre. Par exemple, la Quarte doit estre moins douce d'vn tiers que la Quinte, parce que les battemens de la quarte ne s'vnissent qu'à chaque 4 coup, & ceux de la Quinte s'vnissent à chaque 3. D'où il appert que la douceur de la quinte est à celle de la Quarte comme 4 est à 3, dont il faut maintenant parler, puis qu'elle est le second ruisseau, ou la seconde fille de l'Octaue, qui suit touſiours la quinte, comme l'ombre suit le corps, car si tost que l'on oyt la Quinte, & que l'on entend l'Octa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ue, l'on rencontre nécessairement la Quarte, que quelques-vns appellent vn *mal necessaire & vn monstre*, quoy qu'elle soit du nombre des Consonances, comme ie monstreray dans la 25 proposition.

COROLLAIRE I.

Il est aisé de conclure de ce que i'ay dit dans cette proposition, que les Consonances sont dautant meilleures & plus douces que les battemens de leurs sons, & que les nombres dont on vse pour les expliquer sont moindres, & consequemment que le bien se tient du costé de l'vnité, & le mal du costé de la multitude, qui va & descend vers le neant à proportion qu'elle croist, cõme sont les rayons du Soleil, dont la viuacité & la force se diminuë dautant plus qu'ils s'eloignent de leur source. Par où l'on void que les moindres interualles de la Musique, qui ont besoin de plus grands nombres pour exprimer la proportion des battemens de leurs sons, sont les plus desagreables, quoy qu'ils approchent plus pres de l'Vnisson, auquel nul interualle ne sçauroit paruenir, dautant qu'entre quelque interualle ou raison que l'on prenne, il y en a tousiours vne infinité d'autres qui peuuent estre mis entre l'Vnisson & celuy que l'on aura pris, ce qui monstre euidemment que les raisons vont à l'infini tant en s'approchant, qu'en s'eloignant de la raison d'egalité, ou de l'Vnisson.

COROLLAIRE II.

De là vient que la seconde Quinte, qui est la premiere replique de la Quinte, est plus douce que la premiere Quinte, ou ses autres repliques, dautant que ses termes estans assemblez font vn moindre nombre, comme ie demonstre dans la 19 proposition : surquoy l'on peut establir l'enigme de celuy qui s'enrichit en perdant, & de celuy qui s'appauurit en s'enrichissant, puisque les interualles & leurs raisons deuiennent moindres à proportion qu'ils ont de plus grands nombres, & qu'ils sont plus grands à proportion que leurs nombres se diminuent.

COROLLAIRE III.

Il faut remarquer vne fois pour toutes que lors que ie dis qu'vne Consonance est plus agreable qu'vne autre, que cet agréement doit estre entendu de la douceur & de l'vnion qui se fait des deux sons qui la constituent, & non du iugement que chacun en fait en son particulier, autrement il arriueroit qu'vne mesme chose seroit agreable & desagreable, ou moins & plus agreable, à raison des differentes dispositions des auditeurs, & des differens iugemens fondez sur les diuerses preoccupations que l'on doit euiter tant que l'on peut en toutes sortes de sciences & d'experiences.

PROPOSITION XIX.

Determiner si la Quinte est plus excellente que la Douziesme, & quelle est la plus douce & la plus agreable.

Cette question n'est pas des moins difficiles de celles qui appartiennent à la Musique, car il semble que la raison de la Douziesme, qui est d'vn à 3, est plus excellente, plus simple & plus facile à comprendre que celle de la Quinte, qui est de 2 à 3, parce qu'on remarque plus facilement & plus aisément que 3 est triple d'vn, ou qu'vn est souztriple de 3, qu'on ne remarque que 3 est sesquialtere de deux, ou 2 souzsesquialtere de 3.

D'ailleurs les termes de la raison triple estans assemblez ne font que 4, & ceux de la sesquialtere font 5 ; or 4 est plus simple que 5. Toutesfois si l'on s'arreste

aux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux nombres, il semble que la Quinte est plus excellente, dautant que le 5 comprend toutes les especes des nombres, à sçauoir le premier nombre pair, qui est 2, & le premier impair, qui est 3, comme a remarqué l'Autheur de la Theologie Arithmetique, qui appelle le cinq γάμος, c'est à dire *mariage*, dautant qu'il est composé du deux & du trois, qui sont les deux premiers nombres, dont l'vn est masle & l'autre femelle dans la Philosophie de Pytagore. C'est pourquoy les Pytagoriciens l'appellent Ἔφορος, au rapport de Plutarque dans son liure de la procreation de l'ame, dautant que cette diction signifie la mere, ou la nourrice qui suppose le mariage.

Ils disent aussi que le quinaire fait le premier ton, ou le premier son de tous ceux qui peuuent estre chantez, ce qui ne peut ce semble estre entendu de la Quinte, car soit que l'on parle de l'excellence des Consonances, ou des moindres interualles, la Quinte n'est pas le plus excellent, ny le moindre interualle, car l'Octaue est meilleure, & la Quarte, ou le ton, sont moindres que la Quinte. Mais ie ne veux pas quitter le nombre V, sans remarquer ce qu'enseigne Nicomaque dans le deuxiesme liure de son Arithmetique, à sçauoir que les anciens l'ont appellé *Iustice*, dautant qu'il se rencontre au milieu du premier nombre quarré impair, c'est à dire au milieu du nombre 9, comme l'on void icy, 1,2,3,4, V,6,7,8,9: de là vient que si l'on diuise la balance en 9 parties egales, la 5 se trouuera sous la languette; & que plus on s'eloignera du 5, & plus on s'eloignera de la Iustice. Il remarque aussi que 6,7,8,9, estans assemblez font 30, qui est triple de 10, que font 1,2,3,4: & que quand on charge trop l'vn des bras du fleau de la balance, qu'il fait vn angle obtus auec l'enchasseure, en l'abaissant; que la branche qui s'eleue, à raison qu'elle est la plus legere, fait vn angle aigu, & que la branche qui est plus pesante, & qui va en bas, represente les meschans, à cause des iniustices qu'ils commettent, comme celle qui monte represente les bons qui reçoiuent le tort & qui montent vers Dieu pour implorer son assistance; & consequemment qu'il vaut mieux receuoir l'iniure que de la faire. A quoy se raporte le prouerbe de Pytagore ζυγὸν μὴ ὑπερβαίνειν, par lequel il signifioit qu'il faut garder la Iustice, & que la languette des balances, qui sert d'examen & de demonstration à leur justesse, doit tousiours estre droite & perpendiculaire au fleau. Mais ie reuiens à la difficulté proposee, que l'on peut resoudre par la raison, ou par l'experience; or nous experimentons que la Quinte remplit dauantage l'oreille que ne fait la Douziesme, & puis la Quinte est celle par qui nous diuisons premierement l'Octaue, & est l'ame, & la beauté de la Musique. De plus la Douziesme n'a rien de beau, & d'agreable que ce qu'elle reçoit de la Quinte, ou pour mieux dire elle n'est point differente de la Quinte qu'en ce qu'elle est repetee, de sorte qu'on peut l'appeller la seconde Quinte, comme la Dix-neufiesme la troisiesme Quinte. D'ailleurs les termes de la Douziesme sont plus eloignez l'vn de l'autre que ceux de la Quinte, car trois est plus pres de deux qu'il n'est d'vn. Enfin il est ce semble plus aisé de remarquer que 3 surpasse 2 de l'vnité, qu'il n'est de voir que 3 surpasse 1 de 2, ou du moins l'vn est aussi facile à remarquer que l'autre. Quoy qu'il en soit le 3 est le plus grand terme de la Quinte, & de la Douziesme, & ne different qu'en leurs moindres extremitez, & les mouuemens de l'air que font les deux chordes de l'vne & de l'autre de ces Consonances, s'vnissent ce semble au troisiesme mouuement, car comme les 3 battemens de la chorde plus courte de la Quinte s'acheuent au mesme temps que finissent les deux tremblemens de la plus longue, de mesme les 3 mouuemens de la moindre chor-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la Douzieſme finiſſent quand le battement de la plus longue ceſſe: de ſorte qu'en quelque maniere que l'on puiſſe parler de ces deux Conſonances, l'on ne peut quaſi trouuer l'vne que l'autre ne ſe rencontre, comme l'on void en cette ligne qui repreſente la chorde d'vn Monochorde, car apres que l'on l'a diuiſee en deux parties egales, afin qu'A B faſſe l'Octaue auec A D, ſi l'on diuiſe encore D B en deux parties egales par C, C B fera la Douzieſme auec A C, & D B fera la Quinte auec A C. Où il faut remarquer que la rai- A B C D
ſon, ou la Conſonance qui eſt de C B à ♭ A, eſt compoſée de la raiſon qui eſt de D B à ♭ A, & de celle de D B à C A, c'eſt à dire que la Douzieſme eſt compoſee de l'Octaue, & de la Quinte, parce que la raiſon triple eſt compoſee de la raiſon double & de la ſeſquitierce. Neantmoins il ſemble que l'on doit conclure que la Quinte eſt plus excellente que la Douzieſme qui n'eſt que la replique de la Quinte, qui diuiſe tellement l'Octaue, qu'elle en eſt la principale partie: Car encore que la Douzieſme contienne l'Octaue & la Quinte en puiſſance, ce qui eſt en puiſſance n'eſt pas touſiours ſi agreable que ce qui eſt en acte. A quoy l'on peut adjouſter que la Quinte eſt le ſecond interualle que fait la Trompette, (car elle commence par l'Octaue, comme i'ay dit ailleurs) & conſequemment qu'elle eſt la plus agreable de tous les interualles apres celuy de l'Octaue, bien que l'on le puiſſe nier à cauſe que pluſieurs tuyaux d'Orgue font la Douzieſme lors que l'on pouſſe le vent plus fort qu'il ne faut, & non la Quinte, ou l'Octaue; & que le 2 interualle de la Trompette eſtant joint au premier fait la Douzieſme, ce qui monſtre q'il eſt difficile d'apporter quelque priuilege en faueur de la Quinte, qui ne conuienne ſemblablement à la Douzieſme: Toutesfois on peut preferer la Quinte parce qu'elle ſe rencontre la premiere, & que la ſimple Octaue eſt plus agreable que ſes repliques; ce qu'on peut auſſi conclure de la Quarte, & des Tierces comparees à leurs repliques.

Neantmoins il faut conſiderer le lieu de la Quinte, car elle ſemble plus agreable en haut qu'en bas; par exemple, celle qui ſe prend aux plus gros tuyaux des Orgues, c'eſt à dire à ceux de la premiere ou plus baſſe Octaue, n'eſt pas ſi agreable que celle qu'on touche dans la ſeconde Octaue; & l'experience fait voir que les Conſonances ne ſont pas egalement placees en toutes ſortes de lieux, car les vnes ſont meilleures en haut, & les autres en bas. L'Octaue doit eſtre miſe au premier lieu qui eſt le plus bas: la Quinte doit la ſuiure immediatemẽt; apres laquelle il faut mettre la Quarte, & puis la Tierce majeure, & finalemẽt la Tierce mineure (qui eſt la moindre & la derniere de toutes les Conſonances) comme monſtre l'ordre naturel des nombres, qui contiennent les raiſons deſdites Conſonances, 1, 2, 3, 4, 5, 6, car 1 & 2 font l'Octaue; 2 & 3 la Quinte; 3 & 4 la Quarte; 4 & 5 la Tierce majeure; & 5 & 6 la Tierce mineure. Cet ordre eſt enſeigné par les degrez naturels que fait la Trompette, quand on commence par le ſon le plus graue, comme i'ay deſia dit ailleurs; ce qu'elle a de commun auec la Saquebutte, & pluſieurs Fluſtes, encore que cet ordre des nombres, & des ſons que font les Inſtrumens, ne ſoit pas ſuffiſant pour prouuer l'ordre que l'excellence des Conſonances doit garder, dautant que la Quarte ſe rencontre au troiſieſme interualle que fait la Trompette, quoy que les deux Tierces qui ſe trouuent ſeulement au 4 & 5 interualle, ſoient eſtimees plus agreables que la Quarte, car on les employe dans les Duo à ſimple contrepoint, dans leſquels la Quarte ne peut entrer, parce qu'elle eſt plus mauuaiſe que les Diſſonances, dont on ſe ſert aux Cadences, dans leſquelles on fait entrer la Septieſme & ſes repliques.

Il faut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut donc ce ſemble conclure que la Quinte eſt la plus excellente de toutes les Conſonances apres l'Octaue; & que les ſimples Conſonances ſont plus excellentes que leurs repliques, ſi ce n'eſt qu'on les mette en meſme rang ſans faire comparaiſon entr'elles, à cauſe de leur trop grande ſimilitude, ou de leur identité.

Mais ſi l'excellence des Conſonances ſe meſure par l'vnion de leurs ſons, comme fait leur douceur, il n'y a nul doute que la Douzieſme eſt plus agreable que la Quinte, d'autant que les 2 ſons de la Douzieſme s'vniſſent deux fois plus ſouuent que ceux de la Quinte, comme ie demonſtre par les 3 chordes qui ſuiuent, & qui repreſentent la Douzieſme diuiſee en cette maniere, 1, 2, 3. Soient donc les 3 chordes A, B, C, & que A ſoit à B comme 3 à 1, & à C comme 3 à 2; ſi A employe vn moment de temps à faire chaque tour ou retour, B y employera $\frac{1}{1}$, & C $\frac{1}{1}$. Or ie ſuppoſe qu'A & B commencencent enſemble à ſe mouuoir, pendant qu'A fera vn tour, B en fera 3 iuſtement, & lors qu'A commencera ſon ſecond tour, B commencera ſon quatrieſme; quand A commencera ſon 3 tour, B fera ſon 7, & ainſi conſequemment. Mais ſi A & C commencent enſemble à ſe mouuoir, lors qu'A aura acheué ſon premier tour, C ſera à la moitié de ſon ſecond, & ne ſera pas preſt de recommencer auec A au ſecond moment, mais ſeulement au 3, car pendant qu'A aura fait 2 tours, C en aura fait 3 iuſtement, de ſorte qu'ils ne recommenceront enſemble que de 2 momens en 2 momens, au lieu que les precedens recommencent à tous les momens; de là vient que les ſons de la Douzieſme ſe meſlent mieux, & qu'ils font vne plus douce harmonie. Et cette raiſon eſt touſiours veritable en toutes ſortes d'autres repliques, car ſi leurs ſons ſe meſlent & s'vniſſent plus facilement, leur douceur en eſt plus grande, & conſequemment elles ſont plus agreables, ſi le plus grand plaiſir que l'on reçoit procede de la plus grande vnion, dont i'ay fait vn diſcours particulier. Or encores qu'il ne ſoit pas neceſſaire de reſpondre aux raiſons que i'ay rapportees en faueur de la Quinte, d'autant qu'elles ſont en partie fondees ſur quelques proprietez des nombres, auſquelles on peut adjouſter que le plus grand terme de la Quinte eſtant multiplié par le moindre donne le plus grand terme de la Dix-neufieſme, à ſçauoir 6, & que le meſme moindre terme diuiſé par ſoy-meſme, donne le moindre de la Douzieſme, dont le plus grand terme eſt le meſme que celuy de la Quinte: ie diray neantmoins que ces raiſons priſes des nombres ſont ſuffiſantes pour faire penſer que la Quinte a quelque choſe d'excellent en ſoy. Toutesfois ſi l'on veut apporter l'excellence des autres nombres, on trouuera que le ternaire, qui eſt le plus grand terme de la Douzieſme, ne cede à nul autre nombre, comme i'ay monſtré dans la comparaiſon des Trios aux Duos; & ſi l'on adiouſte ces deux termes, ils feront le nombre quaternaire, auquel Platon & les Pytagoriciens ont donné de tres-grandes loüanges. La 2 raiſon qui ſe prend de ce que la Quinte remplit dauantage l'oreille, preuue ſeulement que ſes ſons s'vniſſent moins viſte, & combattent plus long-temps que ceux de la Douzieſme. La 6 raiſon eſt fondee ſur l'egale vnion de leurs tremblemens, ce qui fait qu'elle eſt entierement fauſſe, comme il eſt faux qu'il ſoit auſſi facile de comparer 2 à 3 que 3 à 1. Quant à la 3 & 4 raiſon, la Quinte n'apporte pas vn plus grand ornement à la Muſique que la Douzieſme, laquelle n'emprunte pas tout ce qu'elle a de la Quinte, puiſque ſes ſons ſe meſlent & s'vniſſent plus aiſément: & bien que ſes termes ſoient plus éloignez,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il ne s'enſuit nullement qu'elle ſoit moins excellente, autrement l'Octaue, dont les termes ſont plus eloignez que ceux de tous les interualles qui ſe peuuent treuuer dans elle, ſeroit moins excellente que les plus deſagreables Diſſonances, dont les termes ſont plus proches les vns des autres. Et l'on peut dire que ce n'eſt pas l'intention de la nature de faire la Quinte au 2 interualle, quand on ſonne la Trompette, mais de faire la Douzieſme qui ſe treuue depuis le premier ſon iuſques au troiſieſme. Or ie parle ſeulement icy de l'excellence & de la douceur de la Douzieſme, car quant à ce qui la rend agreable, cela depend de la couſtume, de la preoccupation, de la capacité de l'oreille, & de l'imagination, c'eſt pourquoy il ſuffit d'auoir demonſtré que la Douzieſme eſt plus douce & plus excellente que la Quinte, puiſque ſon vnion eſt plus grande.

PROPOSITION XX.

Determiner ſi la Douzieſme eſt plus excellente & plus puiſſante que l'Octaue.

L'on s'eſtonnera peut-eſtre de ce que ie propoſe cette queſtion, puiſque tous les Praticiens & les Theoriciens enſeignent que l'Octaue eſt la Reyne des Conſonances qu'elle comprend, & qu'elle produit, comme nous auons dit ailleurs. Mais ce conſentement vniuerſel n'empeſche pas qu'il ne ſe rencontre quelques-vns qui tiennent que la Douzieſme a plus de force, d'autant que l'vne de ſes chordes eſtant touchee fait trembler plus fort la chorde qui n'eſt point touchee, que ne fait l'autre chorde touchee auec laquelle elle fait l'Octaue, ce qu'ils s'efforcent de preuuer en cette maniere.

La plus grande chorde de l'Octaue fait vn retour pendant que la plus petite en fait 2, & ſi l'on diuiſe le coup en 3 parties, à ſçauoir au commencement, milieu & fin, le milieu frappera plus fort que le commencement, ou la fin; Or le premier coup de ſon aigu reſpond au commencement de celuy qui fait le ſon graue, & le ſecond coup reſpond à la fin, de ſorte que nul milieu des coups de la chorde aiguë ne ſe rencontre auec le milieu du coup de la baſſe, mais le ſeul repos qui eſt entre les deux coups; & conſequemment la plus forte impreſſion du coup demeure inutile.

Mais parce que la moindre chorde de la Douzieſme frappe 3 fois pendant que la plus grande frappe vne fois, l'vn des coups du ſon aigu reſpond touſiours au milieu du coup que fait le ſon graue, c'eſt pourquoy le mouuement de la plus grande chorde meut la moindre chorde plus fort que ne fait la groſſe chorde de l'Octaue; & bien qu'il ſe rencontre 2 repos aux coups du ſon aigu de la Douzieſme, ils ſont ſi courts qu'ils n'ont pas grande proportion auec leſdits coups, & ne durent pas dauantage que le ſeul repos du ſon de l'Octaue.

Si l'experience fauoriſoit cette raiſon, elle auroit quelque apparence de verité, mais ie n'ay pas obſerué que la chorde tenduë à la Douzieſme faſſe trembler les autres plus fort, que celle qui eſt à l'Octaue. Si cela arriue quelquesfois, il faut obſeruer ſi ce n'eſt point la force de la plus groſſe chorde de celles qui font la Douzieſme, qui ayt vne ſi grande impreſſion ſur la plus deliee, que l'effet en ſoit plus ſenſible que celuy de la chorde qui fait l'Octaue, lors que deux chordes ſont d'egale groſſeur, & qu'elles ſont ſeulement differentes en longueur.

Quant aux repos des retours, il eſt difficile de demonſtrer ſi la chorde ſe repoſe

auant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auant que d'auoir acheué ſon mouuement, attendu qu'il ſemble que ſi elle ſe repoſoit à l'vne des extremitez de ſes tours, elle deuroit touſiours y demeurer, n'y ayant nulle cauſe qu'il luy donne vn nouueau mouuement. L'on peut donc dire que la Douzieſme eſt moins douce & moins excellente que l'Octaue, quoy qu'elle puiſſe ſembler plus agreable à pluſieurs, comme la quinte eſt treuuée plus agreable par quelques-vns que la Douzieſme, car il y a difference entre les degrez du doux, & de l'excellent, & ceux de l'agreable, comme i'ay deſia remarqué, quoy que l'on puiſſe tenir le contraire, ſi la diuiſion du mouuement de la chorde en 3 parties differentes eſt veritable, dont nous auons parlé plus amplement dans le ſecond liure des corps, & des mouuemens qui produiſent les ſons.

PROPOSITION XXI.

La chorde eſtant touchee fait trembler celle qui eſt à la Quinte, mais elle fait trembler plus fort celle qui eſt à la Douzieſme.

Pluſieurs croyent qu'il n'y a que les chordes à l'Vniſſon, ou tout au plus que celles de l'Octaue qui ſe faſſent trembler, mais l'experience qui ſe fait ſur vn Luth, ſur vn Tuorbe, ou ſur tel autre Inſtrument que l'on veut, monſtre euidemment que la Quinte, & quelques autres Conſonances ont la meſme proprieté, quoy qu'elles ne l'ayent pas dans vn degré ſi parfait. Mais il y en a peu qui ayent remarqué ces experiences dans la quinte, & moins encore qui le remarquent dans la Quarte, & dans les Tierces, dautant qu'ils ne ſe ſeruent pas d'Inſtrumens aſſez grands, aſſez propres, & aſſez bien montez pour ce ſujet: par exemple, l'on ne l'apperçoit pas ſi bien ſur vn Monochorde de 3 pieds, dont le creux a peu de profondeur, que ſur vn Luth, dont le concaue eſt fort grand, & generalement parlant, les experiences reüſſiſſent dautant mieux que les Inſtrumens ſont plus grands, & mieux montez.

Mais la Douzieſme fait trembler les chordes plus fort que la Quinte, dont i'ay expliqué la raiſon dans la 19 propoſition, car ce qui ſert pour prouuer combien la douceur d'vne Conſonance eſt plus grande que celle d'vne autre, ſert auſſi pour monſtrer combien les chordes tremblent plus fort par la force d'vne Conſonance que par la force d'vne autre. Quant aux tremblemens des autres chordes qui ſont meuës par la force de la Quarte, de la Tierce majeure, & de leurs repliques, nous en pourrons parler en traitant de ces interualles.

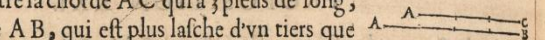
PROPOSITION XXII.

La Quarte ou le Diateſſaron tient le 4 rang entre les ſimples interualles, & conſiſte dans le mélange de deux ſons, dont la raiſon eſt de 4 à 3.

I'ay deſia dit que les interualles de la Muſique prennent leur nom du nombre des chordes, ou des ſons qu'elles contiennent ordinairement dans le genre Diatonique, c'eſt pourquoy cet interualle a eſté appellé Quarte, à raiſon de ſes 4 chordes que les Grecs appellent Tetrachorde: De là vient qu'ils l'ont nommée διὰ τεσσάρων, c'eſt à dire *par quatre*, non que la Quarte doiue auoir autre choſe que les 2 ſons, dont la raiſon eſt de 4 à 3, mais parce que lors qu'on chante par degrez conjoints qui ſe ſuiuent immediatement, il ſe rencontre 4 ſons dans la Quarte, comme l'on void dans ces 4 notes, *vt, re, mi, fa.* Or ie dis que la raiſon de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quarte eſt ſeſquitierce de 4 à 3, parce qu'en meſme temps que le ſon aigu de la Quarte bat 4 fois l'air, le graue le bat 3 fois; c'eſt pourquoy il faut que les chordes d'egale groſſeur & tenſion qui font la Quarte ſoient tellement diſpoſees, que l'vne ſoit plus longue que l'autre d'vn tiers: par exemple ſi l'vne a 4 pieds, l'autre en doit auoir 3. Et ſi l'on veut faire la Quarte auec deux fleutes d'egale groſſeur, il faut que l'vne ſoit plus longue d'vn tiers, & ſemblablement que la plus groſſe cloche de la Quarte ſoit plus haute, & plus large d'vn tiers, comme ie monſtre dans le traité des Cloches, & des autres Inſtrumens de Muſique. Mais il ſuffit d'expliquer les battemens d'air que fait la Quarte par le moyen des chordes pour comprendre ſa nature. Soient donc les 2 chordes A B, & A C egales en groſſeur, en matiere, & en tenſion; ie dis qu'A B doit auoir 4 pieds de long pour faire la Quarte en bas contre la chorde A C qui a 3 pieds de long, afin que la chorde A B, qui eſt plus laſche d'vn tiers que A C, quoy qu'elle ſoit tenduë par vne egale force, à raiſon de ſa plus grande longueur, tremble 3 fois, c'eſt à dire faſſe trois tours en meſme temps que A C en fait 4: car le nombre de leurs tremblemens eſt dautant moindre qu'elles ſont plus longues, comme i'ay demonſtré dans vn autre lieu.



Or il faut remarquer que l'on n'oyt iamais la Quarte que la plus longue chorde n'ayt pour le moins tremblé 3 fois, & la plus courte 4 fois; & ſi A B ne tremble que 2 fois, tandis que A C tremble 4 fois, l'on oyroit l'Octaue au lieu de la Quarte. D'où il faut conclure que les ſons ne ſont autre choſe qu'vn tremblement, ou battement de la chorde, ou de l'air, & qu'ils ſont dautant plus aigus que l'air reçoit vn plus grand nombre de ſecouſſes, ou de mouuemens en meſme temps, de ſorte que s'il eſtoit meu vniformement ſans aucune repetition, ou reïteration de battemens, il ne feroit nul ſon, ou s'il en faiſoit quelqu'vn, l'on ne pourroit iuger s'il ſeroit graue, ou aigu, car il ſeroit indifferent au graue, & à l'aigu.

PROPOSITION XXIII.

La Quarte prend ſon origine de la diuiſion de l'Octaue, ou de la ſeconde biſection d'vne chorde; & ſa raiſon peut auſſi bien eſtre appellee ſouz ſeſquitierce que ſeſquitierce.

Car lors que l'on diuiſe l'Octaue en deux parties en cette façon 2, 3, 4, (qui eſt la plus aiſee de toutes les diuiſions que l'on en puiſſe faire par vn terme qui ſerue de milieu, puis qu'il n'y a rien plus aiſé que de mettre 3 entre 2 & 4,) l'on treuue la Quarte de 3 à 4, comme la Quinte de 2 à 3, de ſorte que ces 2 Conſonances ont vne meſme origine: auſſi voyons nous que l'on prend ſouuent l'vne pour l'autre, comme ie diray apres, quoy que la production de la Quinte doiue eſtre conſideree la premiere, & qu'elle ſoit comme la fille aiſnee, puiſque l'on compare 2 à 3 auant que de comparer 3 à 4, qui eſt le reſidu de l'Octaue. De là vient que la Quarte eſt le troiſieſme interualle que fait la Trompette, comme i'ay remarqué dans vn autre lieu; & que les anciens luy ont donné le troiſieſme lieu entre les Conſonances, quoy que quelques nouueaux Autheurs l'ayent miſe entre les Diſſonances, ou qu'ils ayent creu qu'elle tient quelque choſe des vnes & des autres, & conſequemment qu'elle doiue eſtre miſe à part, comme Papias remarque dans le liure qu'il a fait pour la defenſe de la Quarte; mais nous verrons apres ce qu'il faut tenir ſur ce ſujet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

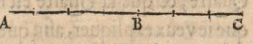
Quant à la seconde bissection de la chorde, dont vient la quarte, ie l'ay expliquée en parlant de l'Octaue. Il faut seulement remarquer icy que la diuision de l'Octaue qui produit la Quarte, est celle qui approche le plus pres de la diuision en 2 parties egales qui se puisse faire par le moyen des nombres, car 3 est aussi proche de 2 que de 4, quoy que la plus grande partie soit de 2 à 3, car la Quinte qui est la plus excellente prend la plus grande place, & laisse la moindre à la Quarte, comme à sa cadette.

Quant à la raison souzsesquitierce, elle contient la Quarte, lors que l'on compare les tremblemens de la plus grande chorde à ceux de la moindre, ce qui arriue semblablement à tous les autres interualles de la Musique; & l'on ne peut dire auec raison que la proportion de la Quinte, ou de la Quarte soit plustost surparticuliere que souzparticuliere, si ce n'est que l'on mette le son le plus graue pour le plus grand terme, à raison de sa plus grande tardiueté, car il est plus lent d'vn tiers que le mouuement du son aigu, si l'on prend leurs battemens pour leurs mouuemens.

PROPOSITION XXIV.

On trouue la Quarte sur vne mesme chorde lors qu'apres l'auoir diuisée en 7 parties egales, l'on met le cheualet souz la quatriesme partie.

Cette pratique sert pour les Monochordes qui n'ont qu'vne seule chorde, dont on vse afin d'auoir vne plus grande egalité, quoy qu'vne seule chorde ne suffise par pour faire les experiences necessaires pour establir tout ce qui appartient aux sons. Or c'est vne mesme chose de diuiser vne chorde en 7 parties, afin que le cheualet en laisse 4 d'vn costé, & 3 de l'autre pour trouuer la Quarte, que d'vser de 2 chordes d'egale tension, dont l'vne à 4 parties, & l'autre 3. Ce qu'il faut remarquer pour tous les autres interualles de la Musique, que l'on peut aussi bien trouuer sur vne chorde que sur deux, ou plusieurs, car il faut seulement diuiser la chorde en autant de parties egales qu'il y a d'vnitez dans les 2 termes de l'interualle que l'on veut marquer sur vne mesme chorde, & mettre le cheualet souz la derniere vnité du plus grand terme, afin qu'il demeure d'vn costé pour representer le son le plus graue, & que le moindre terme, c'est à dire la moindre partie de la chorde, demeure de l'autre costé pour faire le son plus aigu. Ce qui est si aisé à comprendre qu'il ne seroit nullement besoin de le representer par vne ligne, si ce n'estoit qu'il est bon d'en donner vn exemple qui serue aux autres propositions. Soit donc la ligne A C diuisée en 7 parties egales pour representer la Quarte, ie dis que si l'on met le cheualet au



point B, qu'A B, qui contient quatre parties, tremblera plus lentement que B C, qui n'a que 3 parties, & qu'A B battera seulement 300 fois l'air, tandis que B C le battera 400 fois, & consequemment que les battemens d'A B, & de B C s'vniront à chaque 4 tremblement de B C, ou à chaque 3 tremblement d'A B, comme i'ay desia dit.

COROLLAIRE.

Or il faut remarquer qu'il n'est pas necessaire d'auoir vn Monochorde pour faire l'experience & la demonstration de la Quarte, ou des autres interualles consonans, ou dissonans, dautant que l'on peut faire la mesme chose sur le Luth, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur les autres Iustrumens, sur lesquels on est asseuré que l'on diuise la chorde comme il faut, lors qu'en mettant le doigt sur la chorde les 2 sons de chaque partie de la chorde font l'interualle que l'on desire: par exemple, si l'vn & l'autre costé est à l'Vnisson, elle est diuisee en 2 parties egales; si les deux costez sont à l'Octaue, elle est tellement diuisee que l'vn des costez est double de l'autre; comme il est triple, si l'on oyt la Douziesme; & si on fait la quarte, la plus grande partie de la chorde est plus longue d'vn tiers que la moindre partie; d'où l'on peut conclure que le Musicien peut diuiser vne ligne en tant de parties egales qu'il voudra, quoy qu'il n'ait point de Compas, & qu'il soit aueugle, comme i'explique ailleurs plus amplement.

PROPOSITION XXV.

A sçauoir si la Quarte est Consonance.

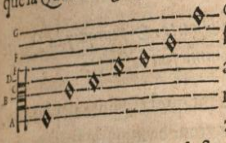
Quelques vns se sont autresfois imaginé que la quarte ne meritoit pas le nom de Consonance, à raison qu'ils ne la trouuoient pas bonne contre la Basse, & qu'ils ne pouuoient en vser dans les Duo à simple contrepoint, mais puisque l'on a maintenant changé d'aduis, & que tous les Musiciens la mettent au nombre des Consonances, il n'est pas necessaire de m'estendre sur ce sujet, car il suffit de sçauoir que tous les anciens Grecs l'ont receuë entre les Consonances, quoy qu'ils n'ayent pas conneu les deux Tierces, & les 2 Sextes, dont nous vsons, en qualité de Consonances. Or l'vne des raisons que l'on a pour prouuer que la quarte est l'vn des accords de la Musique, se prend de ce qu'elle est tres-bonne lors qu'elle est jointe à la quinte, & que quand la raison de l'Octaue est diuisee Arithmetiquement, comme l'on void en ces termes 2, 3, 4, ~~que~~ le terme du milieu se trouuant d'accord auec le premier, celuy du milieu doit semblablement s'accorder auec le dernier, dautant que les 2 termes extremes representent les 2 sons de l'Octaue, qui sont de mesme nature, l'Octaue n'estant, ce semble, autre chose que la repetition, ou la replique de l'Vnisson.

De là vient que les interualles que l'on ajoûte par dessus l'Octaue font le mesme effet que ceux qui la diuisent, & qu'elle contient en soy; par exemple, la Quinte estant jointe à l'Octaue fait la Douziesme, qui est si semblable à la simple Quinte, qu'elles sont quelquesfois prises l'vne pour l'autre. L'autre raison est fondee sur la mesme ressemblance des 2 sons de l'Octaue, car elle est si grande que plusieurs se trompent au iugement de ses 2 sons, en prenant le graue pour l'aigu, ou l'aigu pour le graue: en suitte dequoy ils iugent que la Quinte est la Quarte, & que la quarte est la Quinte; ce que i'ay souuent experimenté, & ce que ie veux expliquer, afin que les Musiciens se gardent de cette surprise.

Ie suppose donc que la chorde d'vn Instrument represente le 2 son de la premiere Octaue marqué par D, il est tres-certain que la chorde marquee par B fait la quarte en bas auec la note D, & que si l'oreille ne se trompe pas, & qu'elle prenne ces deux sons dans leurs propres lieux, elle oyra la quarte; mais si l'oreille prend la premiere note marquee par A en oyant la note D, le Musicien, quoy que tres-expert, croyra que les notes D & B feront la Quinte, parce qu'il se trompe en prenant A pour D; d'où il est euident que la quarte est vn accord, puis qu'elle est souuent prise pour la Quinte; ce qui ne pourroit pas arriuer si elle estoit Dissonance. Mais il faut remarquer que la note B feroit la quarte repetee,

c'est

c'est à dire l'Onzieſme, ſi l'oreille prenoit la note G au lieu de la note D, de ſorte que la Quarte ne gaigne rien lors que l'on prend le ſon aigu de l'Octaue au lieu du graue, dautant qu'elle demeure touſiours dans ſon imperfection, qui croiſt meſme par ledit ſon aigu, comme ie diray plus bas, lors que ie prouueray que la ſimple Quarte eſt plus douce que l'Onzieſme, qui eſt ſa replique: & conſequemment il vaut mieux ſe tromper en deſcendant qu'en montant, quand il eſt queſtion de la quarte, puis qu'elle ſe torne en Quinte lors que l'on deſcend, & que l'on prend le ſon graue de l'Octaue au lieu de l'aigu. Il arriue le contraire à la Quinte, car elle degenere en Quarte, lors que l'on prend le ſon graue de l'Octaue pour l'aigu, comme l'on void dans la figure precedente, dans laquelle F fait la Quinte auec G, lors que l'on prend G en ſon propre lieu; mais ſi l'on prend le ſon graue de l'Octaue G, c'eſt à dire D pour G, l'on croira que G & F ſont la quarte, quoy qu'en effet ils faſſent la Quinte.



Il arriue encore la meſme choſe à la Quinte, lors que l'on prend le ſon aigu de l'Octaue pour le graue; par exemple lors que l'on prend D pour A, car A B ſemble faire la Quarte au lieu de la Quinte, qui perd en toutes les façons, & n'a iamais de meilleure condition que quand elle garde ſon lieu naturel. Ce qu'il faut remarquer ſoigneuſement, parce que cecy ſert pour l'intelligence des propoſitions qui ſuiuront apres.

La troiſieſme raiſon qui prouue que la Quarte eſt Conſonance, ſe prend de la proportion de ſes ſons, qui eſt de 3 à 4, ce qui eſt cauſe que ces 2 ſons s'vniſſent touſiours à chaque 3 battement d'air du ſon graue, & à chaque 4 de l'aigu: de ſorte que l'aigu n'a que 2 battemens qui ne s'vniſſent point, & le graue n'en a qu'vn diſioint, dautant que ſon premier battement ſe rencontre auec le premier de l'aigu, & ſon 3 auec le 4. De ſorte que la Quarte contient plus de battemens vnis que de deſunis, puis qu'elle vnit 4 de ſes battemens & n'en deſunit que 3: d'où il appert qu'elle tient plus de l'vnité, & de l'Vniſſon que de la diuerſité, & qu'elle a plus de bonnes choſes que de mauuaiſes; & conſequemment qu'elle merite d'eſtre miſe au nombre des Conſonances.

La quatrieſme raiſon eſt tiree de ce que les 3 ſons A B D, qui diuiſent tellement l'Octaue, que A B fait la Quinte, & B D la Quarte, ſont tres-agreables: ce qui n'arriueroit pas ſi la Quarte n'eſtoit Conſonance, puiſque nulle Diſſonance ne peut tellement eſtre ſauuee, ou cachee par les autres Conſonances, qu'elle ne retienne ſa qualité de Diſſonance, & qu'elle ne gaſte tout le concert, comme l'on void à la note C, qui fait touſiours la Diſſonance, que l'on appelle ſeconde majeure, ſoit que l'on la mette par deſſus l'Octaue A D en E, ou dans l'Octaue D A en C, ou ſouz l'Octaue G E en D, ou en quelqu'autre maniere que l'on voudra.

L'on peut encore apporter d'autres raiſons, mais elles ſuppoſent la connoiſſance des Tierces & des Sextes, dont nous n'auons pas encore parlé, auec leſquelles il faudra comparer la Quarte, & determiner ſi elle eſt meilleure que la Tierce majeure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXVI.

A ſçauoir de combien la Quinte eſt plus douce que la Quarte, & pourquoy la Quarte ne paroiſt pas ſi bonne contre la Baſſe comme fait la Quinte.

Il ſe rencontre fort peu d'hommes qui n'auoüent que la Quinte eſt plus douce que la quarte, dont la raiſon ſe prend de la plus grande vnion de ſes ſons, qui s'vniſſent à chaque 3 battement du ſon aigu, & à chaque deuxieſme du graue, comme i'ay demonſtré dans vne autre propoſition, & conſequemment les 2 battemens du ſon graues'vniſſent auec le premier & le dernier de l'aigu, de ſorte qu'il n'y a que le ſecond battement du ſon aigu qui ne s'vnit point, & que la Quinte vnit 4 de ſes battemens en meſme temps qu'il y en a vn ſeul qui ſe deſunit. De là vient que la Quinte peut eſtre eſtimee deux fois plus douce, & meilleure que la Quarte, dont le ſon aigu a deux battemens qui ſe deſuniſſent, ou 3 fois plus excellente, à raiſon que le ſon graue de la meſme quarte a l'vn de ſes battemens deſunis, à ſçauoir celuy du milieu, de ſorte qu'elle a 3 vnitez qui ne s'vniſſent point, & la Quinte n'en a qu'vne.

Mais il y a encore vn autre moyen pour ſçauoir combien la douceur de la Quinte ſurpaſſe celle de la Quarte, car les termes de la Quinte eſtans multipliez l'vn par l'autre, c'eſt à dire 3 par 2, donnent 6, qui monſtre que ſes battemens s'vniſſent 2 fois en 6 coups, & les termes de la Quarte ſe multiplians font 12, qui monſtre que ſes battemens s'vniſſent 3 fois en 12 coups, c'eſt à dire que quand le ſon aigu de la Quarte a batu 12 fois l'air, qu'il s'eſt vni 3 fois auec le ſon graue de la meſme Quarte.

Et parce que le ſon aigu de la Quinte vnit 2 fois les ſiens auec le battement du ſon graue, & conſequemment 4 fois en 12 coups, il s'enſuit que la Quinte eſt plus douce que la Quarte, & conſequemment que la raiſon de la douceur de la Quinte eſt à la douceur de la Quarte, comme 4 à 3. Or cette maniere eſt plus raiſonnable que l'autre, par laquelle nous trouuions que la Quinte eſt 2 ou 3 fois plus agreable que la Quarte, dautant que l'vnion qui ſe fait du premier coup de chaque ſon ne doit pas eſtre conſideré, puis qu'elle ſe fait auſſi bien aux Diſſonances qu'aux Conſonances, mais ſeulement l'vnion des derniers, qui fait que les ſons recommencent les vns auec les autres, de ſorte que les Conſonances ſont dautant plus douces que leurs ſons recommencent plus ſouuent enſemble, parce qu'ils battent l'air plus vniformement, & plus egalement; or plus les ſons approchent de l'egalité, & plus ils ſont doux.

D'où ie tire la raiſon pourquoy la quarte n'eſt pas ſi bonne que la Quinte contre la Baſſe, encore que les 2 ſons de l'Octaue ſemblent eſtre vne meſme choſe, car lors que la quarte ſe fait contre la Baſſe, elle n'vnit point ſes ſons qu'à chaque 4 battement du ſon aigu, au lieu que la Quinte vnit les ſiens à chaque 3 battement du ſon aigu, ce qui la rend plus douce & plus agreable. Et lors qu'on diuiſe l'Octaue par la quarte & par la quinte, l'harmonie eſt plus douce quand la quinte eſt en bas que quand elle eſt en haut, & que la quarte eſt deſſouz, dautant que les plus grands interualles doiuent preceder les moindres, car l'honneur appartient aux choſes qui ſont les plus excellentes, & ce qui ſe fait immediatement contre la Baſſe, doit ſeruir de fondement à l'harmonie, & conſequemment doit eſtre plus grand & plus ſimple, afin d'imiter la nature des autres choſes, qui commencent par

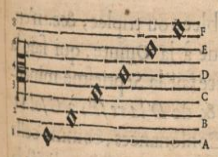
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par les principes qui ſont les plus ſimples, & qui ſeruent comme de pierre fondamentale à tout le reſte.

Or la Quinte eſt plus ſimple que la Quarte, dautant qu'elle approche plus pres de l'Octaue, de l'egalité & de l'vnité, car ſon moindre terme eſt le plus grand de l'Octaue, à ſçauoir 2, comme le moindre terme de la Quarte eſt le plus grand de la Quinte, à ſçauoir 3, de ſorte que la Quarte commence où la Quinte finit, comme la Quinte commence où l'Octaue a ſa fin, & l'Octaue commence à la fin de l'Vniſſon.

Ce qui nous peut ſeruir de degrez pour nous eſleuer à Dieu, & à la maniere dont il a produit les creatures, car les Anges ne peuuent commencer d'eſtre, que Dieu ne ſoit dans toute la perfection de ſa nature, laquelle eſt repreſentee par l'vnité, ou par l'Vniſſon; & la nature de l'homme commence où celle des Anges finit; les animaux, les plantes, & les autres choſes ſe ſuiuent de meſme façon, & toutes enſemble dependent entierement de Dieu, comme les Conſonances dependent de l'Vniſſon, & les nombres de l'vnité.

L'on peut encore donner vne autre raiſon pourquoy la Quarte n'eſt pas ſi agreable ſous la Quinte que deſſus, que l'on prend de ce que nous deſirons touſiours la perfection en chaque choſe, & particulierement dans l'Harmonie; & parce que l'Octaue contient en eminence toute la perfection de la Muſique, on l'attend touſiours en oyant les autres Conſonances, car elle ſe repreſente touſiours à l'eſprit: de là vient que l'Onzieſme eſt repreſentee toutes & quantesfois que l'on fait la Quarte contre la Baſſe; mais la Douzieſme eſt repreſentee lors qu'on fait la Quinte contre la meſme Baſſe, or la Douzieſme eſt beaucoup plus agreable que l'Onzieſme, puis qu'elle vnit ſes ſons à chaque 3 battement du plus aigu, au lieu que l'Onzieſme ne les vnit qu'au 8 coup; de ſorte que l'on peut dire ſuiuant cette raiſon, que la Quinte eſt dautant plus agreable contre la Baſſe que 8 ſurpaſſe 3: & qu'il y a meſme raiſon de la douceur de la Quinte à celle de la Quarte, qu'il y a de 8 à 3: mais parce que pluſieurs difficultez, dont nous parlerons apres, dependent de cette ſpeculation, ie l'expliqueray plus amplement en parlant des Tierces & des Sextes. Neantmoins on la peut icy entendre par le moyen des nombres & des notes qui ſuiuent, car lors que l'on fait la Quarte contre la Baſſe, le ſon le plus graue bat 3 fois l'air, tandis que le plus aigu le bat 4 fois: or 8 fait l'Octaue contre 4, qui repreſente 8, puiſque la partie repreſente ſon tout, & conſequemment l'on ſe repreſente l'Onzieſme qui eſt de 8 à 3, lors qu'on fait la Quarte contre la Baſſe, dont le ſon graue eſt 3, comme l'on void aux notes qui ſuiuent, que ie marque par A, B, C, D, E, F, afin que l'on entende mieux ce diſcours.



Cecy eſtant poſé, ie dis que la note D fait la Quarte contre la Baſſe C, & que la note D eſtant touchee repreſente la note F, qui eſt à l'Octaue en haut, & conſequemment que la Quarte, qui eſt de C à D, & de 3 à 4, repreſente l'Onzieſme, qui eſt de C à F, ou de 3 à 8: ſurquoy l'on peut demander pourquoy la note C ne repreſente-elle auſſi bien E qui fait l'Octaue en haut, comme D repreſente F, pourquoy D ne repreſente-il B, qui fait l'Octaue en bas, & pourquoy le ſon graue C ne repreſente-il A en bas, puis qu'il fait l'Octaue auec ledit C. A quoy ie réponds que l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut dire que le ſon qui s'exprime par vn nombre pair de battemens d'air, comme eſt le ſon aigu de la Quarte C D, peut repreſenter ſon Octaue en haut, ou en bas, à raiſon qu'il eſt auſſi aiſé de diuiſer 4 en 2 parties egales pour auoir B, que de le multiplier par 2 pour auoir F, & conſequemment que l'on peut dire que 4 repreſente l'vne & l'autre Octaue; ce qui n'empeſche pas que la Quarte ne ſoit moins bonne que la Quinte contre la Baſſe, dautant que 4 repreſentant 2, fait que l'Octaue B, qui eſt repreſentee par D, nous monſtre que la Quinte de C à B eſt abſente, & que nous n'auons que l'ombre au lieu du corps, c'eſt à dire que la Quarte au lieu de la Quinte. Il arriue la meſme choſe quand C repreſente E; mais il ne repreſente pas A, dautant qu'il eſt plus difficile de diuiſer 3 par la moitié que de le doubler, car il faut vſer de nombres rompus en le diuiſant.

Or il faut remarquer que l'Octaue d'en haut eſt ordinairement repreſentée quand les battemens du ſon aigu ſont en nombre impair, & celle d'en bas, quand les battemens du ſon graue ſont en nombre pair; par exemple, lors que l'on chante la Quinte D E, ou B C, le terme du ſon graue, à ſçauoir 2 ou 4, eſt nombre pair, de là vient que D repreſente B, & que 2 repreſente 1. De ſorte que chaque choſe en repreſente ordinairement vne autre, à ſçauoir celle qui la ſuit, ou qui la precede immediatement, & auec laquelle elle a vne alliance plus aiſee à remarquer, & vne amitié & ſympatie plus grande.

De là ſont venuës les ſuppoſitions dont parlent les Praticiens, quand ils diſent que telle ou telle Conſonance en ſuppoſe vne autre, par exemple, que la Quarte ſuppoſe, & demande la quinte en bas, mais i'expliqueray toutes ces ſuppoſitions dans vne particuliere propoſition, qui ſeruira pour entendre la pratique des Muſiciens, par laquelle ils ſauuent les diſſonances, ou les moindres accords par les meilleurs.

Ie diray encore beaucoup d'autres choſes de la Quarte dans les autres propoſitions, où il faudra voir ſi elle eſt plus ou moins douce que les Tierces, & ſi elle eſt pire ou meilleure qu'elles contre la Baſſe, & puis ie monſtreray le fondement de ces repreſentations dans les liures des Inſtrumens à chorde.

PROPOSITION XXVII.

La Quarte eſt ſi ſterile qu'elle n'engendre rien de bon ny par ſa multiplication, ny par ſa diuiſion.

Il ne faut pas s'eſtonner ſi la Quarte eſtant doublee, ou triplee, &c. n'engendre rien de bon, puis que la meſme choſe arriue à la Quinte, qui fait la Neufieſme majeure eſtant doublee, comme la quarte fait la Septieſme mineure de 16 à 9, qui ſe rencontre de *C ſol vt fa*, à *B fa*, & de *D la re ſol*, à *C ſol vt fa*. Mais la diuiſion de la quarte n'engendre pas 2 Conſonances, comme celle de la quinte, qui produit la Tierce majeure & la mineure, car ſi l'on diuiſe la quarte de la meſme maniere que l'on diuiſe la quinte, c'eſt à dire par vn milieu Arithmetiq, à ſçauoir par 7 mis entre 8 & 6, qui font la quarte, l'on aura la ſeſquiſexte du plus grand coſté, & la ſeſquiſeptieſme du moindre, comme l'on void entre ces 3 nombres 8, 7. 6, qui repreſentent des interualles qui ne ſont point vſitez, dõt le plus grand eſt moindre que la Tierce mineure, de la raiſon de 36 à 35,

c'eſt

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

c'eſt à dire de la ſeſquitrentecinquieſme, qui n'eſt point en vſage; & le moindre interualle ſurpaſſe le ton majeur de la ſeſquiſoixantetroiſieſme, qui eſt de 64 à 63, que l'on ne pratique point. D'où il arriue que la Quarte n'apporte guere d'ornement à la Muſique en comparaiſon de la Quinte, dont elle n'eſt que l'ombre, & que pluſieurs eſtiment qu'elle n'eſt pas ſi agreable que la Tierce majeure, dont la diuiſion nous donne le Ton majeur & le mineur, comme ie diray en parlant du Diton.

Ie laiſſe pluſieurs autres choſes que l'on peut dire de la Quarte, par exemple, de combien elle eſt moindre que la Quinte, de combien d'interualles elles peut eſtre compoſee, ou en combien elle peut eſtre diuiſee; combien elle a d'eſpeces, qu'elle peut eſtre diuiſee Geometriquement, Arithmetiquement, & Harmoniquement, qu'elle peut eſtre augmentee ou diminuee ſur les Inſtrumens, & pluſieurs autres choſes, parce qu'elles ſont communes aux autres interualles de la Muſique, ou qu'elles dependent du traité des raiſons, dont i'ay parlé ailleurs. Quant à ſes repliques, comme à l'Onzieſme, & à la Dix-huictieſme, i'en parleray en la comparant à la Tierce majeure.

PROPOSITION XXVIII.

Les deux Tierces que l'on appelle maieure & mineure, viennent de la 3 biſection que l'on fait d'vne chorde, ou d'vne autre ligne, c'eſt à dire de la premiere diuiſion de la Quinte; car la raiſon de la Tierce maieure eſt de 4 à 5, & celle de la mineure eſt de 5 à 6.

Il eſt neceſſaire de doubler les termes de la Quinte, c'eſt à dire la raiſon ſeſquialtere pour la diuiſer en 2 parties, dont la plus grande fait la Tierce majeure, & la moindre fait la mineure, cõme l'on void en ces trois nombres, 4, 5, 6, dont le premier & le dernier repreſentent la Quinte, le 1 & le 2 la Tierce majeure, & le 2 & le 3 monſtrent la raiſon de la mineure. L'on appelle la Tierce majeure *diton*, parce qu'elle contient 2 tons, & la mineure *ſeſquiditon*, parce qu'elle contient vn ton & demi. Or pour expliquer comme ces 2 Tierces viennent de la 3 biſection d'vne chorde, il faut ſuppoſer que les 2 premieres biſections de la meſme chorde (par leſquelles l'Vniſſon & les autres Octaues, dont nous auons parlé iuſques icy ſont produites) ayent eſté faites, comme l'on void à la ligne A B, laquelle eſtant diuiſee au point C, engendre l'Vniſſon & l'Octaue, & quand on la diuiſe au point D, elle produit la Quinte & la Douzieſme. A C E D B

Ces 2 biſections eſtant faites, la 3 qui ſe fait au point E engendre les 2 Tierces, car A E, c'eſt à dire cinq, fait la majeure contre A C, & A D fait la mineure contre A E; par où l'on void que la Tierce mineure eſt ſeulement produite par accident comme la Quarte, à raiſon du reſidu de la chorde E D, & conſequemment qu'elle a meſme proportion auec la Quinte, que la Quarte auec l'Octaue, comme la Tierce majeure a meſme proportion auec la Quinte, que la Quinte auec l'Octaue: Et parce que la Quinte n'apporte pas aſſez de varieté à la Muſique, les deux Tierces ſuppleent à ce defaut, car la plus grande varieté en depend, comme l'on experimente dans la pratique, qui monſtre que la Muſique n'a quaſi nulle grace, ſi ces Tierces, ou leurs repliques ne s'y rencontrent. Mais l'on entendra mieux la nature de ces Tierces, par la comparaiſon que i'en fais auec la Quarte, & auec leurs repliques dans les propoſitions qui ſuiuent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXIX.

Determiner si les deux Tierces sont Consonances, & combien l'vne est plus douce que l'autre.

Il semble que les Grecs n'ont nullement mis ces 2 Tierces, ny les 2 Sextes au rang des Consonances, car tous depuis Aristoxene iusques à Ptolomee, Aristide, Bryennius, & plusieurs autres tant Grecs que Latins, ont seulement reconnu l'Octaue, la Quinte, la Quarte, & leurs repliques pour Consonances, comme l'on void dans les liures qu'ils nous ont laissé. Et l'on trouue encore des Philosophes qui soustiennent cette opinion, dautant que la Quarte est le dernier interualle qui a autant de bons battemens que de mauuais, comme i'ay déja dit, c'est à dire que le son aigu n'a que deux de ses battemens qui s'vnissent à chaque quatriesme coup, à sçauoir le premier & le dernier, & deux au milieu, qui ne s'vnissent nullement: & croyent que ceux qui prennent les Tierces pour Consonances se trompent, & parlent plutost par fantaisie que par raison: mais puis que la Tierce majeure, & sa replique, c'est à dire la Dixiesme majeure font trembler les chordes bien fort & bien sensiblement, il semble qu'il faut estre depourueu de sens pour nier qu'elles soient Consonances. Et puis, il n'y a nulle apparence que toutes les oreilles des François, Italiens, Allemans, Espagnols, &c. où la Musique est receuë, se trompent, qui tesmoignent que cette Tierce, & particulierement sa replique, est tres-douce, & que l'Harmonie perdroit quasi toute sa grace si elle en estoit priuee. Il faut donc conclure qu'elles sont toutes deux Consonances, quoy que la majeure soit dautant plus agreable que la mineure, qu'elle vnit ses mouuemens plus souuent: or la majeure les vnit à chaque cinquiesme battement du son plus aigu, & la mineure à chaque 6 battement, & consequemment le Diton est plus agreable d'vn quart que le Semiditon. Quant à leurs repliques, i'en parleray dans la proposition qui suit.

PROPOSITION XXX.

Determiner si les Tierces & leurs repliques sont plus douces que la Quarte, & ses repetitions.

Il vaut mieux dire que la Tierce peut surmonter par la Quarte que dix quarts ou de la raison de 5 à 4, puisque la Tierce majeure est que 5 de 4 sont 5, & la Quarte seulement 4 de 3 sont 4.

Cette difficulté est l'vne des plus grandes de la Musique: car il semble que l'experience & la raison se combattent icy, dautant que la plus part des Praticiens maintiennent que les Tierces & leurs repliques, particulierement la Tierce majeure & la Dixiesme sont plus douces & plus agreables que la Quarte. En effet, l'oreille est ce semble beaucoup plus satisfaite des Tierces que des Quartes: de là vient que l'on peut vser de tant de Tierces que l'on voudra dans les Duo, particulierement quand la mineure suit la majeure. Et neanmoins la raison est contraire, car la proportion de la Quarte est plus proche de l'Octaue & de l'Vnisson, & ses sons s'vnissent plus souuent d'vn tiers que ceux de la Tierce majeure: & puis la Quarte fait trembler les chordes plus fort que la Tierce majeure, & consequemment elle doit estre plus douce.

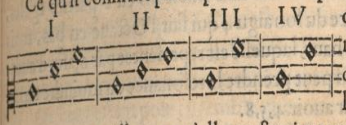
A quoy André Papias ajoûte dans le liure qu'il a fait en faueur du Diatessaron, que si l'on chante plusieurs Quartes de suite, qu'elles seront moins insuportables

qu'vn

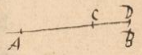
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'vn nombre de Tierces, ou de Sextes majeures ou mineures, dont il donne des exemples que ie ne veux rapporter, dautant qu'ils ſont fort deſagreables. Il maintient auſſi que la Quarte peut ſubſiſter ſans les Tierces, & qu'elles ſont ſauuees par ſon moyen, au lieu que l'on a couſtume de dire que les Tierces ſauuent la quarte.

Ce qu'il confirme par ce premier exemple, *vt, fa, la*, qu'il dit eſtre meilleur que le ſecond, *vt, mi, ſol*: ce qui ne peut arriuer que par l'excellence de la quarte qui eſt ſi grãde, qu'elle rend les Conſonances imparfaites beaucoup meilleures qu'elles ne ſeroient toutes ſeules, car la Sexte *vt, la*, du 3 exemple, n'eſt pas ſi bonne que quand on la diuiſe par la Quarte, & par la note *fa*, comme l'on void au 1 exemple: mais le contraire arriue à la Quinte du 4 exemple, qui eſt plus douce & meilleure toute ſeule, que quand elle eſt diuiſee par le *mi* du 2 exemple, qui fait la Tierce majeure deſſous, & la mineure deſſus. Finalement il tient que les Duo finiſſent mieux par le premier exemple que par le ſecond. A quoy j'ajoûte que pluſieurs de nos Praticiens ſont de meſme aduis, qui confeſſent que la quarte eſtant tenuë long-temps ſur l'Orgue, eſt plus agreable que la Tierce majeure, qui ennuye plus & bleſſe dauantage l'oreille que ladite Quarte.



Neantmoins ſi l'oreille donne iuſtement l'auantage à la Tierce majeure, il faut dire que la raiſon de ce prodige doit eſtre priſe de ce que chaque ſon repreſente ſon Octaue en haut, qu'il contient en eminence, comme l'on peut demonſtrer par la chorde, qui repreſentant tel ſon que l'on voudra reſonne à l'Octaue d'en haut qu'il contient, puiſque le tout contient toutes ſes parties; car C B fait l'Octaue contre A B. De là vient que l'on oyt ſouuent la Douzieſme en haut, lors que l'on touche les plus groſſes chordes d'vn Tuorbe, car A B repreſente la troiſieſme partie C B, ou C D, qui fait la Douzieſme contre A D, laquelle on oyt pour l'ordinaire plus diſtinctemẽt que l'Octaue, à raiſon que ſa plus grande difference d'auec le ſon A B nous la fait mieux diſcerner que l'Octaue; mais ie parleray encore de ces repreſentations & de ces reſonances dans les liures des Inſtrumens à chordes, & en expliquant pourquoy les Cloches font ordinairement 3 ſons, dont le premier leur eſt naturel, le ſecond eſt à l'Octaue, & le 3 à la Dixieſme majeure, & quelquesfois à l'Onzieſme ou à la Douzieſme.



Or cette reſonance de l'Octaue eſtant poſee, ie dis que la Quarte doit paroiſtre moins bonne que la Tierce majeure, parce que quand on fait cette Tierce, qui eſt de 4 à 5, ſi 5 repreſente ſon Octaue, l'on s'imagine 10, qui fait la Dixieſme majeure auec 4; mais quand on fait la Quarte de 3 à 4, l'Onzieſme de 3 à 8 eſt repreſentée, qui eſt beaucoup plus rude & moins agreable que la Dixieſme majeure de 2 à 5, car il ne faut pas ſeulement iuger de la bonté des Conſonances par la conſideration des ſimples, mais il faut quant & quant conſiderer leurs repliques: or les repliques de la Tierce majeure ſont plus agreables que celles de la Quarte, puis qu'elles vniſſent plus ſouuent leurs ſons, comme l'on demonſtre par leurs moindres termes.

Et ſi nous prenons la repreſentation de l'Octaue en bas, nous trouuerons que la Tierce repreſente encore la Dixieſme, comme l'on void en ces nombres 2, 4, 5, & que la Quarte repreſente la Quinte, comme monſtrent ces 3 termes 2, 3, 4.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or cette repreſentation eſt fondee ſur le nombre des battemens de l'air, comme l'autre ſur la longueur de la chorde; car la moindre chorde, qui fait le ſon aigu de la Quarte, bat 4 fois, & conſequemment elle contient le ſon de l'Octaue d'en bas, dont la chorde ne bat que 2 fois l'air.

Où il faut remarquer que le ſon graue de la Quarte ne peut repreſenter l'Octaue en bas, dautant que 3 ne ſe peut diuiſer ſans fractions en 2 parties egales, c'eſt pourquoy i'ay pris la reſonance du ſon aigu 4 qui fait l'Octaue en bas, mais on peut prendre celle que fait 3 en haut, laquelle eſt repreſentee par 6, afin d'auoir ces trois termes 3, 4, 6, comme l'on peut prendre la reſonance du moindre terme de la Tierce majeure en haut, pour auoir 4, 5, 8.

Mais ie parleray encore de ces repreſentations, & reſonances de l'Octaue dans la propoſition qui ſuit, dont on pourra tirer de nouuelles lumieres pour connoiſtre la nature de la Quarte & des Tierces, dautant que les Tierces & les Sextes ſe ſuppoſent reciproquement pour acheuer l'Octaue, comme la Quarte ſuppoſe la Quinte; & dans les propoſitions 36, 37, & 38, où i'expliqueray amplement toutes les ſuppoſitions de chaque Conſonance. Ie parleray auſſi des repliques de ces 2 Tierces dans la 32 propoſition; d'où l'on pourra aiſément conclure ſi la Tierce majeure eſt plus excellente que la Quarte.

PROPOSITION XXXI.

Determiner ſi les deux Sextes, dont la majeure eſt de 3 à 5, & la mineure de 5 à 8, ſont Conſonances.

Puiſque les 2 Tierces precedentes ſont miſes au rang des Conſonances, il n'y a nul doute qu'il y faut auſſi mettre les deux Sextes, puis qu'elles acheuent l'Octaue, & que les Sextes miſes ſous les Tierces, ou au contraire, font vn bon effet, & ſont agreables, qu'elles ſubſiſtent toutes ſeules dans les Duo à ſimple contrepoint ſans eſtre ſauuées ou ſouſtenuës par d'autres Conſonances; & quelles ſauuent les Diſſonances, comme l'on experimente aux Septieſmes, dont on vſe dans les Cadences entre deux Sextes. Il faut neantmoins confeſſer que ces deux Conſonances ne ſont guere bonnes, dautant que la comparaiſon de leurs ſons n'eſt pas aiſee à comprendre, car elle eſt ſurpartiſſante, puiſque le ſon aigu de la majeure contient vne fois le ſon graue, & outre cela deux tiers de l'aigu; de là vient que ſa raiſon eſt ſurpartiſſante trois, qui eſt la premiere raiſon entre les ſurpartiſſantes, & la raiſon de la Sexte mineure eſt ſurtripartiſſante cinq: & conſequemment les ſons de la majeure s'vniſſent vne fois à chaque cinquieſme battement du ſon aigu, & à chaque troiſieſme du graue; & les ſons de la mineure s'vniſſent à chaque 8 battement du ſon aigu, & à chaque cinquieſme du graue. D'où ie concluray dans la 32 propoſition de combien l'vne ſurpaſſe l'autre.

Or puis que ces 2 Sextes ſe trouuent entre ces nombres 3, 5, 8, & que le premier & le dernier font la replique de la Quarte, ou l'Onzieſme, il s'enſuit que la diuiſion de l'Onzieſme nous donne les 2 Sextes, dont la majeure eſt en bas, & la mineure en haut: quoy que ladite Onzieſme puiſſe eſtre diuiſee par 6, en cette façon, 3, 6, 8; mais il n'eſt pas ce ſemble trop aiſé de ſçauoir quelle eſt la meilleure & la plus agreable de ces 2 diuiſions, ſi ce n'eſt que l'on donne l'auantage à la derniere, à raiſon de l'octaue qui ſe rencontre entre 3 & 6.

Où il faut remarquer que l'on ne doit pas comparer vne Conſonance à vne

autre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autre, si l'on ne les prend toutes deux dans leurs termes radicaux, autrement l'on cócluroit que la meilleure seroit la pire, comme l'on void icy, où l'Octaue estant de 3 à 6, & la Sexte majeure de 3 à 5, il s'ensuiuroit selon nos regles precedentes que cette Sexte seroit plus douce que l'Octaue exprimee par les termes precedens, qui ne s'vnissent qu'à chaque sixiesme battement: c'est pourquoy il la faut prendre dans ces termes radicaux d'vn à 2, lors que l'on la veut comparer auec vne autre. Mais lors que l'Octaue se rencontre dans de plus grands termes à raison de la diuision, qui ne peut subsister sans lesdits termes, il ne faut pas les changer, quand on compare deux ou plusieurs diuisions les vnes auec les autres.

Or cecy estant posé, il semble que cette diuision 3, 5, 8, vaut mieux que celle qui a ces nombres 3, 6, 8, parce qu'il se fait vn battement dauantage en celle-cy qu'en celle-là à chaque vnion des 3 sons, de sorte que l'Octaue perd les droits de son excellence par l'addition de la Quarte, mais la Sexte majeure gaigne beaucoup en accompagnant la mineure.

PROPOSITION XXXII.

Determiner de combien les Sextes sont plus ou moins agreables que les Tierces, ou la Quarte.

Il est bien aisé de resoudre cette difficulté, si l'on mesure l'agreable par l'vnion des battemens de l'air, comme nous auons fait iusques à present, car la Sexte majeure les vnit à chaque cinquiesme battement du son aigu, comme fait la Tierce majeure, c'est pourquoy elles doiuent estre agreables de ce costé-là; mais la Sexte les vnit à chaque 3 battement du son graue, & la Tierce majeure à chaque 4 seulement; ce qui doit sans doute rendre la Sexte plus agreable, s'il n'y a d'autres choses à considerer dans cette Tierce; par exemple, sa plus grande simplicité & sa raison surparticuliere, qui est plus aisee à imaginer & à comprendre que la raison surpartissante trois de la Sexte majeure, car il est ce semble plus aisé de discerner quand de deux lignes proposées l'vne surpasse l'autre d'vn quart, que quand elle la surpasse de deux tiers. Et puis la Tierce majeure est produite par la troisiesme bisection, ce qui n'arriue pas à la Sexte majeure; de là vient que la Trompette fait cette Tierce immediatement apres la Quarte; ce qui monstre qu'elle est la plus excellente de toutes les simples Consonances apres la quarte; quoy que l'on puisse dire que la Trompette peut faire la Douziesme au premier interualle, & la Sexte majeure au second, si l'on pousse le vent comme il faut depuis le son le plus graue de la Trompette iusques à la Dix-septiesme majeure, à laquelle la Trompette peut arriuer en 2 sauts.

Toutesfois cecy n'empesche nullement que la Tierce majeure ne tienne le premier rang apres la Quarte, puisque la Trompette peut aussi faire la Dix-septiesme, la Dix-neufiesme, ou la Vingtiesme dés le premier saut sans passer par les autres Consonances, si le vent est poussé assez fort, encore que ces Consonances ne soient pas si douces que l'Octaue ou la Quinte.

A quoy l'on peut ajoûter que les sons de la Sexte majeure sont plus eloignez que ceux de la Tierce majeure, dont ils sont quasi la repetition, & que ladite Tierce estant produite par la 3 bisection, & par la plus grande & la plus excellente partie de la Quinte doit estre plus agreable; de là vient que quelques-vns l'appellent petite Quinte, ou Quinte de la Quinte, dont elle est comme la fille aisnee,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la Tierce eſtant à la Quinte ce que la Quinte eſt à l'Octaue. Quant à la Sixieſme mineure, qui eſt de 5 à 8, l'on n'eſt pas en doute ſi elle eſt moins agreable que la Tierce majeure, puis qu'elle n'eſt que le reſidu de la troiſieſme biſection, comme la Quarte eſt le reſidu de la Seconde. Et l'on compare ordinairement cette Sexte mineure à la Tierce mineure pour la douceur & la bonté, car elles ſont de meſme nature. La Tierce mineure doit pourtant eſtre plus douce, puiſque ſes battemens s'vniſſent à chaque 6 coup du ſon aigu, & que ceux de la Sexte mineure ne s'vniſſent qu'à chaque 8 coup, ſi ce n'eſt que nous conſiderions les battemens du ſon graue, qui s'vniſſent à chaque 5 coup dans toutes les deux, car 5 eſt leur moindre terme.

Or il eſt mal aiſé de determiner quelle eſt la meilleure de ces 2 Conſonances, car chacune eſt excellente ſelon les lieux où elle eſt bien placee; & ſi la Sexte mineure eſt plus propre pour exprimer les grandes douleurs auec des cris proportionnez, la Tierce mineure eſt ſemblablement meilleure pour exprimer les moindres déplaiſirs & pour flatter: neantmoins abſolument parlant la Tierce mineure eſt plus douce d'vn quart, puis qu'elle vnit 8 fois ſes ſons, & que la Sexte mineure vnit ſeulement 6 fois les ſiens en meſme temps.

Quant à la Sexte majeure comparee à la Tierce mineure, elle doit eſtre plus douce, dautant qu'elle eſt la plus grande partie de l'Octaue, dont la Tierce mineure n'eſt que le reſidu; quoy qu'il y ait d'autres choſes à conſiderer dans cette Tierce, qui peuuent recompenſer la plus grande vnion des battemens de la Sexte majeure, qui s'vniſſent 6 fois en 30 coups, & ceux de la Tierce mineure s'vniſſent ſeulement 5 fois, de ſorte que la douceur de cette Sexte eſt plus grande d'vne cinquieſme partie que celle de ladite Tierce. Mais parce qu'il eſt plus aiſé de comprendre la comparaiſon des 2 ſons qui font cette Tierce, à cauſe que ſa raiſon eſt ſeſquiquinte, elle peut ſembler plus douce & plus agreable. Quoy qu'il en ſoit, la douceur de la Tierce mineure ſurpaſſe dauantage celle de la Sexte mineure, que celle de la Sexte majeure ne ſurpaſſe celle de la Tierce majeure: & ſi l'on veut determiner de combien elle la ſurpaſſe, la multiplication de leurs termes les vns par les autres monſtrera de combien.

Or ſi l'on compare les 2 Sextes enſemble, l'on trouuera que la douceur de la Sexte majeure eſt dautant plus grande que celle de la mineure que 8 eſt plus grand que 5, & conſequemment que ces deux douceurs ſont en meſme raiſon que la Sexte mineure. Et parce que les deux Tierces ſeruent pour varier la Quinte, dont depend la principale grace de la Muſique, il arriue qu'elles ſont plus agreables que les Sextes qui deſirent d'eſtre diuiſées par vn ſon qui faſſe la Quarte d'vn coſté, & la Tierce mineure ou majeure de l'autre, mais les Tierces ne peuuent eſtre diuiſees, de là vient qu'elles ſont plus propres pour les Duo, que les Sextes qui peuuent ſeruir aux Trios, à raiſon de la voix du milieu qui les diuiſe.

Mais ie diray encore beaucoup de choſes dans les corollaires, & dans les propoſitions qui ſuiuent, qui ſeruiront à entendre de combien ces Conſonances ſe ſurmontent, & monſtreray qu'il faut autrement raiſonner de ces Sextes, ſi l'on prend les reſonnances & les repreſentations des ſons aigus, qui accompagnent les graues d'vne meſme chorde, que nous n'auons fait dans cette propoſition: quoy qu'il ſoit bien aiſé de conclure tout ce que l'on en peut ſçauoir, ſi l'on entend ce que nous auons dit cy-deuant.

CORO-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE I.

Demonstrer pourquoy la Quarte n'est pas si bonne contre la Basse que les Tierces ou les Sextes.

Encore qu'il soit bien aisé de tirer la raison de cette experience des discours precedens, ie la veux neantmoins expliquer, afin que les Praticiens la puissent entendre: or il faut premierement supposer que l'oreille desire tousiours ouyr vne Consonance parfaite, lors qu'elle en oit vne imparfaite, & qu'elle attend, ou suppose toujours l'accord qui est necessaire pour paruenir à l'Octaue: par exẽple, lors que l'on oit la Quinte, on attend la Quarte; & lors que l'on oit la Sexte mineure, on attend la Tierce majeure. Cecy estant posé, ie dis que toutes & quantesfois que l'accord que l'on oit est plus imparfait que celuy qui reste pour parfaire l'Octaue, qu'il est dautant moins agreable que celuy que l'on attend & que l'on suppose pour acheuer l'Octaue est plus parfait, & consequemment que la Quarte contre la Basse est la plus desagreable de toutes les Consonances, dautant que la bonté de la Quinte qui reste pour faire l'Octaue surpasse dauantage la bonté de la Quarte, que les Tierces ne surpassent les Sextes, ou que les Sextes ne surpassent les Tierces qui restent pour faire l'Octaue: car lors qu'on oit la Tierce mineure contre la Basse, la Sexte majeure est suppose, laquelle ne surpasse pas tant la bonté de la Tierce mineure, comme la Quinte surpasse la bonté de la Quarte; c'est pourquoy la Tierce mineure est meilleure que la Quarte contre la Basse dans les Duo à simple contrepoint.

Mais il y a encore vne autre raison de cette pratique, qui depend de ce que i'ay dit auparauant, à sçauoir que chaque son represente son Octaue en haut; d'où il arriue que les Consonances qui deuiennent meilleures par l'addition de l'Octaue en haut sont plus agreables dans les Duo contre la Basse, que celles qui ne deuiennent pas plus parfaites, ou qui deuiennent plus imparfaites par l'adition de ladite Octaue: or il est euident que la Quarte deuient plus imparfaite lors qu'on luy ajoûte l'Octaue en haut, comme l'on void en ces nombres 3, 4, 8, car 3 & 8 font la raison double surbipartissante trois, qui monstre que les sons de cette Onziesme ne s'vnissent qu'à chaque 8 battement d'air; mais lors qu'on oit la Tierce majeure, l'Octaue du son aigu la rend plus parfaite, dautant qu'elle vnit ses sons à chaque 2 battement du son graue, qu'elle n'vnissoit qu'à chaque 4: car quant au son aigu, il a toujours vn nombre egal de battemens, comme l'on void en ces nombres 4, 5, 10, qui peuuent estre reduits à $2, 2\frac{1}{2}, 5$, afin de voir la Dixiesme majeure dans ces termes radicaux. Et bien que la Tierce majeure surpasse dauantage la Sexte mineure que la Quinte ne surpasse la Quarte, neanmoins la Sexte mineure peut estre mise contre la Basse, dautant que l'Octaue du son aigu de la Sexte mineure ne la rend pas si mauuaise à l'égard de la replique de la Tierce majeure, comme elle rend la Quarte à l'égard de la replique de la Quinte; & la raison de 5 à 16 n'est pas plus difficile à comprendre que celle de 5 à 8, dautant que celle-cy est surtripartissante cinq, & l'autre est triple sesquiquinte; de sorte que la replique de la Sexte mineure n'est pas si mauuaise en comparaison de la mesme Sexte, comme est la replique de la Quarte en comparaison de la mesme Quarte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE II.

Si nous ſuiuons ces deux dernieres raiſons, & que l'on veüille ſçauoir l'ordre que tiennent les ſimples Conſonances ſuiuant ce qu'elles ont d'agreable à l'oreille, il faut leur faire tenir l'ordre de la premiere colomne qui ſuit:

I	II	Et ſi l'on veut ſuiure l'ordre qu'elles tiennent ſuiuant la plus grande vnion de leurs ſons, il faut ſuiure le rang de la ſeconde colomne.
Octaue.	Octaue.	
Quinte.	Quinte.	
Tierce majeure.	Quarte.	
Tierce mineure.	Sexte majeure.	
Sexte majeure.	Tierce majeure.	
Sexte mineure.	Tierce mineure.	
Quarte:	Sexte mineure.	

Quant aux repliques ou repetitions des Conſonances, il eſt aiſé de conclure qu'il faut leur donner le rang qui ſuit la plus grande vnion de leurs ſons, ou de la diuiſion par laquelle elles ſont produites: de ſorte qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en faire de nouueaux diſcours, parce que l'on peut entendre tout ce qui leur appartient de ce que i'ay dit inſques à preſent des Conſonances.

PROPOSITION XXXIII.

Pourquoy il n'y a que ſept ou huit ſimples Conſonances.

Cette difficulté eſt l'vne des plus grandes de la Muſique, car bien que l'on experimente que de tous les ſons il n'y ait que ceux qui ſont egaux, ou qui ſont en raiſon double, ſeſquialtere, ſeſquitierce, ſeſquiquarte, ſeſquiquinte, ſurbipartiente-trois, & ſurtripartiente-cinq, qui ſoient agreables, & qui meritent le nom de Conſonances parfaites, ou imparfaites, il eſt neanmoins mal-aiſé d'en donner la raiſon.

Car pourquoy les deux ſons, dont la raiſon eſt ſeſquiſexte, c'eſt à dire de 7 à 6, ou ſeſquiſeptieſme de 8 à 7, ne ſont-ils pas agreables? Et ſi nous conſiderons les Conſonances repetees, pourquoy les ſons, dont la raiſon eſt de 7 à 1, & de 9 à 1, c'eſt à dire ſeptuple, & noncuple, ne plaiſent-ils pas à l'eſprit & à l'oreille? puis que ceux, dont la raiſon eſt de 8, de 10, de 12, & de 16 à 1, ſont agreables, quoy que ceux de 7 à 1, ou de 9 à 1 s'vniſſent plus ſouuent, & conſequemment qu'ils doiuent eſtre plus agreables, ſuiuant la raiſon que nous auons apportee ailleurs de ce qui eſt plus ou moins agreable dans la Muſique.

Ceux qui diſent que le nombre des Conſonances ne peut paſſer 7, parce que ce nombre appartient au repos, ſuppoſent que l'Vniſſon n'eſt pas Conſonance, dont nous auons prouué le contraire; & bien que l'on ne le mette pas entre les Conſonances, la raiſon priſe du repos repreſentee par 7 eſt bien foible, quoy que l'on produiſe pluſieurs choſes dans la Nature, & dans les Sciences, & dãs les Arts, qui ſe rencontrent au nombre de 7, dautant que l'on trouue pluſieurs choſes dans la meſme Nature, & dans les Sciences, qui ſurpaſſent le nombre de 7.

Il faut donc trouuer quelqu'autre raiſon du nombre des Conſonances, qui ne ſe prenne pas du nombre ſeptenaire, puis que l'Vniſſon le fait paſſer à l'octonaire; ſi ce n'eſt que l'on croye que le nombre ſeptenaire ſoit fatal à la Muſique, à raiſon qu'il vient des deux termes de la Quarte, à ſçauoir de 3 & 4, qui font 7, & que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que la Quarte eſtant ſi malheureuſe que quelques-vns l'appellent monſtre, lors qu'elle eſt contre la Baſſe, qu'elle produiſe vn autre monſtre, à ſçauoir ledit nombre ſeptenaire, qui eſt l'ennemi capital de la Muſique.

Mais cette conſideration eſt bien legere, car l'on peut dire au contraire que ce nombre eſt le plus excellent de tous, dautant qu'il contient le ternaire & le quaternaire, dont l'vn eſt approprié aux choſes intellectuelles & diuines, & l'autre aux choſes materielles & elementaires: quoy que l'on puiſſe ſemblablement reſpondre que cette meſme raiſon empeſche que le ſeptenaire ſerue aux Conſonances, parce que les choſes materielles repreſentees par 4, ſont trop eloignees de la perfection des intellectuelles repreſentees par 3, auſquelles elles ne ſe peuuent tellement vnir, qu'elles faſſent vn accord: & qu'à raiſon de cet eloignement & de cette diſproportion le corps & les ſens, tant exterieurs qu'interieurs, ne peuuent compatir auec la raiſon, qu'ils combattent & contrarient perpetuellement.

En effet l'on experimente vn eſtrange combat qui ſe fait de la partie elementaire de l'homme auec l'intellectuelle, qui porte le charactere de la diuinité, & qui tend touſiours au bien; car encore que pluſieurs ne reſſentent nul aiguillon de la concupiſcence, & qu'ils ayent eſteint les flammes & ſupprimé les mouuemens de l'appetit iraſcible, s'ils ſont arriuez au delà du commun, & qu'ils ayent appris en quoy conſiſte le ſouuerain exercice de l'eſprit, ils ſentent des combats bien plus grands que ceux des deux facultez animales, qui ſeruent à la cholere & à l'amour.

Car le combat des phantoſmes & de l'entendement eſt ſi grand, que lors que l'eſprit croit eſtre libre, & qu'il eſſaye de s'eſleuer par deſſus tout ce qui eſt creé, afin de conceuoir celuy qui ſurpaſſe tout eſtre, toute bonté & toute puiſſance, il eſt contraint de retomber dans les tenebres, & de confeſſer qu'il eſt eſclaue de la matiere pendant qu'il eſt lié au corps; de ſorte que chacun eſt contraint de s'eſcrier auec l'Apoſtre, *Infœlix ego homo, quis me liberabit de corpore mortis huius*: puiſque c'eſt vn genre de mort d'eſtre priué de ſa propre fonction, comme il arriue à l'entendement de l'homme tandis qu'il ne peut rien entendre que par le moyen des phantoſmes qui luy nuiſent autant que les tenebres à l'œil: ce qu'il n'eſt pas beſoin de prouuer à ceux qui contemplent les veritez ſans phantoſmes, & particulierement la verité ſouueraine, qu'ils voyent quaſi ſans voile & à decouuert.

Il n'y a donc nul contentement ſolide & parfait que celuy que l'on a lors que l'on conſidere la verité toute nuë dans la ſource de ſon eſſence pour la voir par tout, puiſque la verité n'a point de bornes, & que Dieu eſt par tout où eſt la verité. Or ceux qui ſont paruenus à ce degré, & qui s'vniſſent à la ſource de la verité, ne ſont plus ſujets aux afflictions, dautant qu'ils ſçauent que celuy qui aime Dieu comme il faut, ne peut rien perdre, ſi Dieu ne le perd quant & quant, comme ſainct Auguſtin a remarqué dans ſon liure de la vraye Religion, ch. 47. *Non affligitur morte cuiuſquam, cui hærere Deo bonum eſt, quoniam qui toto animo Deum diligit, nouit nec ſibi perire, quod Deo non perit: Deus autem Dominus eſt viuorum & mortuorum.* Quoy que l'ame eſtant dans cet eſtat ſoit ſaiſie d'vne grande crainte qu'elle a de n'eſtre pas aſſez nette pour aſſiſter en la preſence de celuy qu'elle contemple & qu'elle aime ardamment, comme a remarqué le meſme Sainct au liure de la quantité de l'ame, chap. 33. *Quò magis magiſque ſentit anima,*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

eo ipso quòd proficit, quantum interſit inter puram & contaminatam, eò magis timet, ne depoſito iſto corpore, minus eam poſſit Deus, quam ſeipſa ferre pollutam. Mais ie quitte les phantoſmes, dont nous ne ſerons point entierement degagez qu'apres cette vie, afin de reprendre le diſcours du nombre des Conſonances, & de conſiderer ſi les Muſiciens ne ſe ſont point mépris iuſques à preſent en la determination qu'ils ont faite de ce nombre, comme les Aſtrologues ſe ſont trompez lors qu'ils ont creu qu'il n'y auoit que 7 Planettes, car il y en a ſix autres, à ſçauoir 2 qui accompagnent Saturne, & 4 qui ſont à coſté de Iupiter; & la poſterité en decouurira peut-eſtre vn plus grand nombre.

Il faut donc voir ſi vn eſprit plus epuré, & plus eleué que celuy des Muſiciens ordinaires peut rencontrer de nouuelles Conſonances, & s'il ſe peut trouuer des oreilles & des imaginations d'vne plus grande eſtenduë que celle des Praticiens, par le moyen deſquelles l'on decouure de nouueaux accords, comme l'on a decouuert de nouuelles Planettes par le moyen des lunettes d'approche: car pourquoy ne ſe peut-il pas rencontrer des oreilles à qui les ſons plaiſent, dont la raiſon eſt ſeſquiſexte de 7 à 6, ou ſeptuple de 7 à 1, ou ſeſquioctaue de 9 à 8, ce que l'on peut dire de pluſieurs autres proportions, qui plaiſent peut-eſtre dauantage à quelques animaux, que celles qui ſont nos Conſonances.

Car puiſque les raiſons ne ſont nulle douleur, & qu'il n'eſt pas poſſible de joindre deux ou pluſieurs ſons enſemble ſans qu'ils ayent quelque raiſon, il ſemble que ſi l'oreille eſt raiſonnable, c'eſt à dire ſi l'on iuge raiſonnablement des ſons, qu'il ne peut y auoir nulle diſſonance, puis qu'on la definit par la douleur, ou par les battemens dont elle bleſſe l'oreille, & qu'il n'y a nulle vnion de ſons qui la puiſſe offenſer, dautant qu'il n'y a point de douleur ſans la diuiſion de quelque partie du corps, que l'on appelle ſolution de continuité, comme enſeigne ſainct Auguſtin au 3 liure de la Geneſe ſelon la lettre, chap. 6. *Ipſe dolor corporis in quolibet animante magna & mirabilis animæ vis eſt, quo illam compagem ineffabili permixtione vitaliter continet, & in quandam ſui moduli redigit vnitatem, cùm eam non indiferenter, ſed vt ita dicam indignanter patitur corrumpi atque diſſolui.*

D'ailleurs l'on a eſtabli 8 nouueaux aſpects dans le Ciel, car au lieu des 5 ordinaires, à ſçauoir du ſextil, du quarré, du trin, de l'oppoſition, & de la conjonction, l'on en met maintenant 13 que i'ay expliquez ailleurs, où i'ay marqué toutes les Conſonances que font ces 13 aſpects: ce qui ſuffit pour faire douter s'il n'y a point d'autres Conſonances que les 7 ordinaires; car puiſque l'on rencontre des hommes dont la force eſt auſſi admirable quand elle eſt comparee à la force des autres, comme la grandeur des geants comparee à la hauteur ordinaire des hommes, il ſe peut rencontrer des oreilles qui ſe plairont à oüir les interualles diſſonans dont nous auons deſia parlé dans cette propoſition. Mait il n'eſt pas beſoin de feindre de nouueaux hommes, ou d'auoir recours aux animaux pour trouuer des oreilles qui iugent que les interualles diſſonants doiuent eſtre mis au nombre des accords: car Iean des Murs Chantre de l'Egliſe de Noſtre Dame de Paris maintient au 4 liure de ſon Miroir de Muſique chap. 44 & 45, que la Neufieſme, la Seizieſme, & la Vingt-troiſieſme, qui ſont de 9. à 4, de 9 à 2, & de 9 à 1, ſont Conſonances; ce qu'il a peu croire s'il les a trouué agreables, car quant aux raiſons qu'il apporte, elles ſont trop foibles pour le perſuader à ceux qui ſçauent que l'experience eſt contraire. D'où il me ſemble que l'on peut conclure qu'il n'auoit pas ouy ces interualles, ou qu'il n'auoit pas l'oreille capable de la pratique, c'eſt pourquoy il

les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les aiugez agreables, dautant qu'ils sont composez de 2 Quintes, ou de 2 Quintes & de la Quarte, ou de l'Octaue, de la Quinzieſme, de la Vingt-deuxieſme, & du Ton.

Or il faut auoüer qu'il eſt tres-difficile de ſçauoir pourquoy la Seſquiquinte eſt la derniere raiſon ſurparticuliere, qui plaiſt dans l'interualle des ſons, c'eſt à dire pourquoy les 2 ſons ioints enſemble, dont l'vn eſt plus grand que l'autre d'vne cinquieſme partie, font la derniere combination, hors de laquelle il n'y en a nulle d'agreable, quoy qu'il y ait vne infinité de raiſons au deſſous de cette Seſquiquinte, qui fait la Tierce mineure, dont la raiſon contient deux termes fort conſiderables, car le plus grand, à ſçauoir 6, eſt vn nombre parfait, & l'vn & l'autre eſt vn nombre circulaire.

Quant à la derniere Conſonance dont la raiſon eſt ſurtripartiſſantecinq, elle a 5 & 8 pour ſes termes, dont le plus grand eſt le premier cube, & le moindre eſt le meſme nombre circulaire de la Tierce mineure, qui fait la Sexte mineure quand on l'ajoûte à la Quarte. Mais lors que l'on vient au Septenaire, on ne trouue plus rien de bon, quoy qu'il ſoit produit par l'addition des deux termes de deux Conſonances, à ſçauoir par ceux de la Quarte, & par ceux de la Dixieſme majeure.

Quelques-vns croyent que l'interualle de 7 à 1, de 9 à 1, & les autres qui ne ſe rencontrent point dans la troiſieſme biſection de la chorde, ne ſont pas des accords, parce qu'il ſenſuiuroit que tous les interualles de la quatrieſme biſection ſeroient auſſi conſonans, ce qui repugne à l'experience: mais cette raiſon ne ſatisfait pas entierement, car il faut premierement donner le raiſon pourquoy il n'y a que cette biſection qui produiſe des accords.

Et ſi l'on dit que les ſons ne ſ'vniſſent pas aſſez viſte dans la proportion de 7 à 1, ou de 7 à 8, pour eſtre agreables, les ſons de 5 à 8, de 16 à 1, & de pluſieurs autres conſonances ſ'vniſſent encore moins ſouuent, & neanmoins ces proportions ſont agreables.

D'autres prennent la raiſon de ce que l'on ne peut diuiſer les ſuſdits interualles de 7 à 1, ou de 9 à 1 en des interualles propres à chanter, & que ſept ne peut faire aucune raiſon Harmonique auec les nombres qui le precedent; car il fait la raiſon Septuple auec 1, laquelle eſt compoſee de la raiſon Septuple qui fait la Dix-neufieſme, ou la ſeconde replique de la Quinte, & de la Seſquiſixieſme, qui ne vient pas de la difference des Conſonances. Il fait la raiſon triple Seſquialtere auec 2, la double Seſquitierce auec 3, la Surtripartiſſantequatre auec 4, la Surbipartiſſantecinq auec 5, & la Seſquiſexte auec 6, laquelle eſt quaſi égale à deux Demitons majeurs ajoûtez enſemble, dont la raiſon eſt de 256 à 226, & celle de la Seſquiſexte de 256 à 224, & conſequemment la Seſquiſexte, ny nul autre interualle de tous ceux qui ſe peuuent trouuer entre la Tierce mineure & le Ton majeur ne peuuent faire d'accord.

Kepler croit auoir trouué la raiſon de cette difficulté, lors qu'il dit dans le premier liure qu'il fait de la demonſtration des figures Harmoniques, que l'Heptagone ne peut eſtre décrit Geometriquement hors du cercle; & qu'encore que l'on l'inſcriue dans le cercle, l'on ne peut connoiſtre le rapport de ſes coſtez auec le rayon, ou le diametre du cercle. De là vient qu'il croit que Dieu ne s'eſt point ſeruy de cette figure pour l'ornement de l'Vniuers, parce qu'il ne connoiſt pas la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

maniere de décrire l'Hephtagone Geometriquement, dautant que ceſte deſcription repugne à la nature de cette figure.

Mais ie laiſſe maintenant cette nouuelle difficulté, qui requiert vn diſcours particulier, pour remarquer que l'on ne peut trouuer la raiſon de ce que nous cherchons par les figures de Kepler, tant parce que les deux ſons qui font la raiſon de 8 à 9, ou de 7 à 2, ou à 1, ne ſont pas irrationels, & incommenſurables, comme ſont les coſtez de l'Heptagone, & de pluſieurs autres figures comparees aux rayons du cercle; que parce que les ſons & les Conſonances ne doiuent pas eſtre comparez aux plans, ou aux lignes incommenſurables, puis que tous les battemens d'air que font les Conſonances ou les Diſſonances ſont commenſurables; car il n'y a nul nombre de mouuement ou de battement d'air, qui ne ſoient commenſurables à tous autres nombres de mouuemens.

C'eſt pourquoy ie m'eſtonne comme Kepler a oſé apporter la comparaiſon des figures auec les Conſonances, pour en tirer la raiſon de leur nombre & de leur bonté: ce qui ſeroit tolerable s'il ſe fuſt contenté de comparer leſdites figures aux Conſonances & aux Diſſonances par analogie, & par recreation, comme font ceux qui les comparent aux coſtez, ou aux angles de l'Hexagone, & de l'Octogone, & à pluſieurs autres choſes qui ſe rencontrent dans la nature, comme i'ay fait dans le ſecond liure de l'Harmonie vniuerſelle.

Or ce qu'il ajoûte dans la 19 propoſition de ſon troiſieſme liure, ne prouue pas que le nombre ſeptenaire ne puiſſe faire des Conſonances, car bien que l'on mette deux vnitez en forme de fraction en cette maniere $\frac{1}{1}$, & que l'vnité comparee à ces deux vnitez faſſe l'Octaue de 2 à 1, dont l'addition produit 3, qui fait la Douzieſme auec l'vnité; & que ces deux termes qui ſont 4, faſſent la Quinzieſme auec l'vnité, auec laquelle 5 fait la Dix-ſeptieſme majeure, & 6 la Dix-neufieſme; Et finalement encore que les nombres precedens faſſent des Conſonances les vns auec les autres, comme l'on experimente en 2 comparez à 3 & à 5, auec leſquels il fait la Quinte, & la Dixieſme majeure; en 3 comparez à 4, 5, & 8, auec leſquels il fait la Quarte, la Sexte majeure, & l'Onzieſme; en 4 qui fait la Tierce majeure auec 5; & en 5 comparé auec 6 & 8, auec qui il fait la Tierce & & la Sexte mineure; il ne s'enſuit pourtant pas que 7 comparé à 6, & à l'vnité, ou à quelqu'autre nombre, ne ſoit Conſonance, quoy qu'il vienne de l'addition de 6 & 1, de 3 & 4, & de 2 & 5; comme onze vient de l'addition de 5 & 6, & de 3 & & 8, 9 de l'addition de 4 & 5, & 13 de l'addition de 5 & 8; car toutes ces conſiderations ne peuuent empeſcher que ces nombres ne ſoient propres pour faire des Conſonances.

Quelques-vns s'imaginent auec Platon, que les raiſons de l'Harmonie & des accords ſont grauees dans l'eſprit de l'homme dés l'inſtant de ſa creation; & que l'ame ſe réjoüit lors qu'elle apperçoit les ſons qui réueillent & rappellent ſes idees, & qui reſpondent à ſes raiſons; comme l'ame des plantes ſemble ſe réjoüir quand elle eſt frappee par les douces influences du Soleil, & des autres Planettes.

Mais cette penſée ne ſert de rien à noſtre difficulté, car il faudroit premierement monſtrer que la raiſon ſeſquiſixieſme, ſeſquiſeptieſme, & les autres qui ne ſont point d'accords, ne ſont point dans l'ame, ou qu'elles n'y font pas vne ſi grande impreſſion que celles qui ſeruent de forme aux Conſonances; ce qui eſt contraire à la raiſon & à l'experience, puiſque nous comprenons ayſément la rai-

ſon

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

son de 7 à 6, de 8 à 7, de 9 à 1, & vne infinité d'autres raisons qui ne peuuent faire d'accord, de sorte que la definition qu'ils donnent à l'ame, à sçauoir qu'elle est vn nombre Harmonique, n'est pas bonne, puis qu'elle est aussi capable d'entendre les raisons qui sont ennemies de l'Harmonie, que celles dont on vse pour expliquer les Consonances.

Ceux qui tiennent que le temperament de l'oreille & des parties du cerueau, qui seruent pour oüir la Musique, est blessé par les interualles que nous appellons Dissonans, & qu'il est conserué ou perfectionné par ceux que l'on appelle Consonans, ne sçauroient prouuer ce qu'ils disent; car la raison de 7, ou de 9 à 1, ou à 8, n'est pas plus ennemie du temperament que la raison de 8, 10, ou 12 à 1, autrement il faudroit monstrer cette contrarieté pour soudre nostre doute.

Si les esprits que l'on appelle animaux, & qui seruent aux fonctions du sens commun & des sens exterieurs, sont mieux conseruez ou perfectionnez par la proportion des mouuemens de l'air qui font les Consonances, que par ceux qui font les Dissonances, & qu'ils reçoiuent vn plus grand bien des vns que des autres, j'auouë que l'on peut dire que certains interualles sont dissonans & desagreables, parce qu'ils dissipent & alterent lesdits esprits par l'impression d'vn mouuement qui leur est importun, & qui les incommode. Mais il faudroit demonstrer que les battemens d'air qui font les Consonances, conseruent ou perfectionnent les esprits du cerueau, & que les battemens des Dissonances le blessent: ce que l'on peut prouuer par experience; car les battemens de la Tierce & de la Sexte mineures commencent à deplaire, & approchent bien pres des Dissonances, car elles ont plus de battemens d'air qui ne s'vnissent point, que de ceux qui s'vnissent, comme i'ay monstré dans les discours precedens. En effet ces 2 dernieres Consonances ne meritent quasi pas le nom d'agreables, & doiuent seulement estre appellees Consonances, parce que le deplaisir que l'on reçoit en les oyant est vn peu moindre que celuy que l'on reçoit des Seconds & des Tritons, &c.

Or encore que nous n'ayons point rencontré de raisons assez fortes pour prouuer qu'il n'y a que ces 7 Consonances auec leurs Repliques, & que la Seconde, la Septiesme, le Triton, la fausse Quinte, & quelques autres Dissonances ne blessent pas l'oreille de plusieurs, & que la longue coustume puisse introduire l'vsage de la sesquisixiesme & sesquiseptiesme, nous pouuons neantmoins nous tenir à ce nombre, puisque la pratique y est conforme, & qu'il n'y a que ces 7 Consonances auec leurs Repliques qui procedent de la triple bisection d'vne chorde, comme ie monstreray dans le discours du Monochorde; & d'ailleurs que les concerts sont principalement composez desdites Consonances: que les Trompettes font naturellement ces 7 Consonances auant que de faire nul autre interualle, ou degré, comme ie diray dans le discours de la Trompette; & finalement que les 7 chordes qui font ces 7 interualles consonans, font trembler les autres chordes plus fort que nulles autres, puisque leurs tremblemẽs se rencontrent plus souuent, & consequemment que lesdites chordes estans touchees frappent plus souuent les chordes qui n'ont pas esté touchees, comme i'ay monstré dans le discours de chaque Consonance en particulier.

Neantmoins toutes ces raisons ne me satisfont pas entierement, dautant que si le plaisir de la Musique commence par la consideration de l'esprit, qui est capable de contempler toutes sortes de raisons, il faudroit dire pourquoy les interualles dissonans luy deplaisent dans les sons, puis qu'ils ne luy deplaisent pas dans les li-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gnes, ny dans les figures; car il eſt indifferent à toutes ſortes de raiſons. Or il y a bien peu d'apparence que ce plaiſir ſuppoſe la conſideration de l'eſprit, qui eſt capable de contempler toutes ſortes de raiſons, puiſque les ignorans reçoiuent autant ou plus de plaiſir de la Muſique que les doctes; ce qui teſmoigne que ce plaiſir eſt naturel, & qu'il n'a pas beſoin d'autre diſcours que le plaiſir de la veuë, de l'odorat, du gouſt, & du toucher, quoy qu'il ſoit auſſi difficile d'en trouuer la raiſon que du plaiſir de l'oreille: car il ne ſuffit pas de dire que ces plaiſirs ſe font par le chatoüillement des eſprits animaux & des nerfs, ſi quant & quant l'on ne determine pourquoy les chatoüillemens qui ſuiuent la proportion des Conſonances plaiſent dauantage que ceux qui ne les ſuiuent pas. Mais les Corollaires contiennent beaucoup de choſes qui appartiennent à ce ſujet.

COROLLAIRE I.

L'on infere de ce diſcours que l'on peut eſtablir plus de ſept Conſonances, ſi l'on prend les interualles qui ſont moins rudes & moins deſagreables que pluſieurs autres, pour des Conſonances; car la ſeſquiſexte eſt plus agreable que le ton, & le ton eſt plus agreable que le demiton, & ainſi conſequemment ſuiuant la plus grande ou la moindre vnion de leurs ſons.

L'on peut ſemblablement dire qu'il n'y a qu'vne ou deux Conſonances, à ſçauoir l'Vniſſon & l'Octaue, & que les autres interualles s'éloignent dautant plus des Conſonances, qu'ils s'éloignent dauantage de l'vnion; mais ie parleray encore du nombre des Conſonances dans le diſcours des termes radicaux des cent premieres Conſonances.

COROLLAIRE II.

Encore que nous n'ayons pas rencontré vne raiſon qui contente parfaitement, l'on a du moins vne plus grande connoiſſance des ſons que de l'objet des autres ſens; car ſi l'on ne ſcait pas la vraye raiſon des Conſonances, & pourquoy elles plaiſent, on ſçait la vraye proportion que les ſons doiuent auoir pour eſtre agreables; ce qui n'arriue pas aux couleurs & aux ſaueurs, car on ne connoiſt nullement combien vne couleur doit auoir de degrez de lumiere, ny combien vne odeur doit auoir de degrez de chaleur pour agréer; & l'on n'eſt pas encore demeuré d'accord de la couleur, de la ſaueur, ou de l'odeur la plus agreable, comme l'on eſt demeuré d'accord de l'Vniſſõ, ou de l'Octaue. A quoy l'on peut ajoûter que pluſieurs trouuent du degouſt aux meilleures viandes, & haïſſent les meilleures odeurs, & qu'il n'y a point d'hommes qui ne trouuent l'Octaue & la Quinte agreables: ce qui monſtre que les ſons approchent plus pres de l'eſprit & de l'intellectuel, que l'objet des autres ſens.

COROLLAIRE III.

Puiſque l'on connoiſt la proportion qui rend les ſons agreables ou deplaiſans, & qu'il y a de l'apparence que les autres ſens requierent de ſemblable proportions dans leurs objets, les ſons peuuent apporter plus de lumiere à la Philoſophie que nulle autre qualité; c'eſt pourquoy la ſcience de la Muſique ne doit pas eſtre negligee, quoy que les chants & les concerts fuſſent entierement abolis & defendus; car ils ne ſont pas la principale fin de la Muſique, cõme croyent les Praticiens, qui meſpriſent, ou ignorent la raiſon. En effet ſi la cõnoiſſance des ſons & de leur proportion nous peut donner l'entree aux proportions des objets de l'œil, de l'odorat & du gouſt, il n'y a point d'honneſte homme qui ne prefere cette connoiſſance à tous les chants, & à tous les cõcerts qui peuuent eſtre faits ſuiuãt les regles de l'art.

COROL.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE IV.

Puisque le long exercice a coustume de rendre doux & facile ce qui sembloit auparauant rude & fascheux, ie ne doute nullement que les interualles dissonans, dont i'ay parlé dans cette proposition, à sçauoir les raisons de 7 à 6, & de 8 à 7, qui diuisent la Quarte, ne puissent deuenir agreables, si l'on s'accoustume à les oüir & à les endurer, & que l'on en vse comme il faut dans les recits & dans les concerts, afin d'emouuoir les passions, & pour plusieurs effets, dont la Musique ordinaire est priuée.

L'on peut encore dire la mesme chose des sons, dont la raison est de 5 à 7, car puisque ces 2 sons s'vnissent toujours ensemble à chaque 7 coup du plus aigu, & que les 2 sons de la Sexte mineure ne s'vnissent qu'à chaque 8 coup, il s'ensuit que les deux premiers sons doiuent estre plus agreables, ou plus doux d'vn degré que les 2 seconds; quoy que l'on puisse dire que les 2 sons de cette Sexte sont plus agreables, à raison que 8 represente l'Octaue, à sçauoir 4, car elle suppose, & demande la Tierce majeure en bas, comme ie demonstreray dans la 38 & 39 proposition. Mais les 2 autres sons ne supposent point de Consonance dessouz, & ne peuuent suppposer qu'vne dissonance dessus, à sçauoir la raison de 7 à 10, afin que dix fasse l'Octaue auec 5: or ces 3 termes, ou sons, 5, 7, 10, ne s'vnissent pas si viste ensemble que ces 3 autres 4, 5, 8, qui surpassent les precedens de 2 degrez d'vnion dans le son plus aigu, & de 2 autres degres dans le son du milieu, & d'vn degré dans le premier: car il ne faut pas seulement iuger de l'agréement & de la nature de chaque Consonance par ses simples sons, mais aussi par les autres interualles qu'elle suppose dessouz, ou dessus, comme i'ay remarqué.

Et si l'on respond que 7 peut aussi bien representer $3\frac{1}{2}$ comme 8 represente 4, il est aisé de faire voir qu'il est aussi difficile de conceuoir 3 & $\frac{1}{2}$ comme 7, dautant que le demi contraint de diuiser les 3 en 6 moitiez lors que l'on les reduit en mesme denomination, mais l'on n'a plus que faire de 8 quand on a 4.

COROLLAIRE V.

Or si les 2 sons qui sont entr'eux comme 7 à 5 ne semblent pas si doux que ceux dont la raison est de 8 à 5, cela arriue parce que 8 & 5 font la repetition de la Tierce majeure, car si l'on ajoûte 4 au moindre terme de la raison sesquiquarte, qui est de 4 à 5, c'est à dire si on redouble son moindre terme, l'on a 8, qui se diuise toujours par la moitié iusques à l'vnité, qui consequemment est beaucoup plus facile à comprendre que 7, qui est vn nombre premier aussi bien que le moindre terme 5; de là vient qu'ils ne peuuent estre compris que par la reduction que l'on en fait iusques à l'vnité.

D'ailleurs la raison de 7 à 5 ne vient de nulle bisection d'vne chorde, comme l'on peut aisément conclure par les discours precedens, & par ce que nous ajoûterons dans les propositions qui suiuent: or la Sexte mineure vient de la troisiesme bisection, car la Tierce mineure estant produite par cette bisection, son plus grand terme, à sçauoir 5, sert de moindre terme à la Sexte mineure, dont la chorde entiere, qui est diuisee en 8 parties, est le plus grand terme.

Finalement le plus grand terme de la Sexte mineure, à sçauoir 8, ne peut estre ouy que l'on n'entende aussi sa moitié, qui est 4, de sorte que l'on s'imagine la Tierce majeure de 4 à 5, lors que l'on oyt la Sexte mineure: de la vient que l'o-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

reille se trompe souuent en prenant l'vne de ces Consonances pour l'autre.

Ce que l'on peut encore expliquer par les 2 chordes qui font la Sexte mineure, dont la plus grande a 8 parties, & la moindre 5, car lors que l'on oyt le son de la plus longue chorde, l'on entend sa resonnance à l'Octaue, c'est à dire l'on entend vn son qui est representé par 4, lequel fait la Tierce majeure auec la chorde de 5 parties.

COROLLAIRE VI.

Si nous establissons les 7 Consonances que i'ay expliqué dans les discours precedens, nous pouuons dire qu'il n'y en a pas dauantage que de couleurs principales, comme Aristote veut dans le 4 chap. du liure des sens & du sensible, afin qu'il n'y ait pas plus d'especes de couleurs que de saueurs, à sçauoir les deux contraires, le blanc & le noir, qu'il compare à la saueur douce & à l'amere, & le jaune, le rouge, le pourpre, le verd, & le bleu qu'il met entre le noir & le blanc, auquel il rapporte le jaune: le brun, & mesme le bleu peut estre rapporté au noir, de sorte qu'il ne met que ces 7 couleurs, & les deux saueurs precedentes auec la salee, l'acre, l'austere, l'aspre & l'acide, lesquelles il s'imagine estre composees en mesme proportion que les Consonances, par exemple comme la Diapente qui est de 3 à 2, & comme le Diatessaron qui est de 4 à 3, dans le 3 chapitre: à quoy il ajoûte que les couleurs qui ne sont pas composees d'vn certain nombre de parties de noir & de blanc qui ayent la raison des Consonances, ne sont pas agreables, particulierement lors que ces parties sont incommensurables.

Or si l'on vouloit rencherir sur la comparaison d'Aristote, l'on pourroit comparer la lumiere à l'Vnisson, dautant que les autres interualles Harmoniques n'ont rien d'agreable que par la participation de cette racine, & de cette source des Consonances, comme i'ay monstré dans le discours que i'en ay fait. L'Octaue pourroit estre comparee au blanc, la Quinte au verd, & ainsi des autres: ce que l'on peut encore appliquer aux saueurs & aux odeurs: mais i'ay discouru si amplement de cette matiere dans le 2 Theoreme du 2 liure du Traicté de l'Harmonie Vniuerselle, dans lequel l'on void vne tres-grande multitude de comparaisons du son auec toutes les choses du monde, qu'il n'est pas necessaire d'y rien ajoûter.

PROPOSITION XXXIV.

Determiner en combien de manieres l'on peut diuiser chaque Consonance & chaque raison; comme l'on trouue le milieu Arithmetic, Harmonic & Geometric, & quelles sont leurs differences & leurs proprietez.

L'on peut diuiser chaque raison & consequemment chaque Consonance en vne infinité de manieres, puisque chaque raison est diuisible en vne infinité d'autres raisons, comme la quantité d'vn plan est diuisible en vne infinité d'autres plans, & la ligne en vne infinité d'autres lignes.

Mais parce que toutes ces diuisions n'apportent rien à l'Harmonie, laquelle n'vse que de la diuision Arithmetique & Harmonique, il suffit de parler de ces deux diuisions, & de monstrer comme se trouuent leurs milieux, dont on se sert à la composition de 2, 3, 4, ou plusieurs parties, & de voir quel est le plus excellent milieu dans les Concerts.

Or

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or le milieu Arithmetic est le plus facile à trouuer ; car si l'on prend la moitié de la somme qui vient des deux termes ajoûtez ensemble, on aura ledit milieu ; par exemple, les 2 termes de l'Octaue, à sçauoir 1 & 2 estans ajoûtez font 3, dont la moitié est $1\frac{1}{2}$ lequel est aussi eloigné d'vn que de 3, dont il y a mesme difference à $1\frac{1}{2}$ que d'vn à $1\frac{1}{2}$. Et si l'on veut quiter la fraction, il faut ajoûter 2 & 4, qui sont les termes de l'Octaue, afin d'auoir 6, dont 3 est la moitié, & consequemment le milieu Arithmetic : où l'on doit remarquer que l'inuention de ce milieu n'est autre chose que la Progression Arithmetique.

Quant au milieu Harmonic, on le trouue en multipliant les termes de la Consonance l'vn par l'autre ; car le milieu Arithmetic diuisant la somme qui en prouient, donne le milieu Harmonic : par exemple, les 2 termes de l'Octaue 2 & 4, se multiplians font 8, lequel estant diuisé par 3, qui est le milieu Arithmetic, donne $2\frac{2}{3}$ pour le milieu Harmonic : & en multipliant ces 3 termes par 3, qui est le denominateur de la fraction, afin d'euiter ladite fraction, l'on a 8 pour le milieu qui diuise l'Octaue harmoniquement par ces nombres, 6, 8, 12, ou par ceux-cy, qui sont radicaux, 3, 4, 6.

La 2 maniere dont on vse pour trouuer le milieu Harmonic, suppose aussi que la Consonance soit déja diuisée Arithmetiquement ; car le premier & le dernier terme estans multipliez par celuy du milieu, à sçauoir par le milieu Arithmetic, produisent de nouuelles extremitez de la Consonance, & le moindre terme des precedens estant multiplié par le plus grand, produit le milieu Harmonic, comme l'on void dans cette diuision Arithmetique de la Quinte, 4, 5, 6 ; car 5 multipliant 4 & 6, produit 20 & 30, & 4 multipliant 6, donne 24 pour le milieu Harmonic, 20, 24, 30 ; & si l'on veut y remettre le milieu Arithmetic, il faut seulement quarrer le precedent, à sçauoir 5, afin d'auoir ces 4 termes, 20, 24, 25, 30.

En 3 lieu, le milieu Arithmetic estant le moindre terme de la diuision Harmonique, le plus grand terme de la diuision Arithmetique est le milieu Harmonic ; de sorte qu'il faut seulement trouuer le dernier terme, qui est le plus grand, en faisant que le milieu Arithmetic soit audit terme, comme le moindre terme de la diuision Arithmetique est à son plus grand terme ; par exemple la Douziesme, dont la raison est d'vn à 3, se diuise Arithmetiquement par 2, lequel est à 6 comme 1 est à 3 ; de là vient que la Douziesme est diuisée harmoniquement par ces termes 2, 3, 6.

Mais parce que ces 3 manieres supposent que l'on sçache le milieu Arithmetic, on le trouue par celle qui suit sans rien supposer : car si l'on multiplie les nombres, ou les termes de la Consonance proposée par eux-mesmes, & qu'on diuise le nombre double du produit par le nombre des 2 termes de la Consonance adjoustez ensemble, le quotient donne le milieu Harmonic. Par exemple, que 3 & 6 soient les termes de l'Octaue, entre lesquels l'on trouue le milieu Harmonic 4 en cette maniere ; 3 fois 6 font 18, dont le double est 36, lequel estant diuisé par 9, qui vient de l'addition de 3 à 6, donne 4 pour le quotient, & quant & quant pour le milieu Harmonic.

Prenons encore vn autre exemple dans la Dixiesme majeure, qui est de 2 à 5, lesquels se multiplians font 10, dont le double est 20, lequel estant diuisé par 7, qui est produit par l'addition de 2 à 5, donne $2\frac{6}{7}$ pour le milieu Harmonic, lequel on aura sans fraction, si on multiplie tous les termes par 7, afin d'auoir ladite Dixiesme diuisée Harmoniquement en ces termes, 14, 20, 35, car la difference

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de 14 à 20 eſt 6, & celle de 20 à 35 eſt 15; or il y a meſme raiſon de 6 à 15, que de 2 à 5.

La cinquieſme maniere qui ſert à trouuer le milieu Harmonic eſt encore plus facile que l'autre, car il ne faut point multiplier ny diuiſer, mais ſeulement ajoûter les deux termes de la Conſonance donnee, afin d'auoir le denominateur de la fraction, dont le numerateur eſt le moindre terme de la Conſonance, pour le milieu Harmonic radical, comme l'on void aux deux exemples qui ſuiuent, dont le premier appartient à l'Octaue, laquelle eſtant d'vn à 2, a pour ſon milieu Harmonic $1\frac{1}{3}$, de ſorte que les trois termes radicaux de cette diuiſion Harmonique ſont exprimez par ces nombres 1. 1 $\frac{1}{3}$. 2, leſquels on aura ſans fraction en termes radicaux, ſi on multiplie les 3 termes ſuſdits par le denominateur de la fraction, à ſçauoir par 3, qui donnent 3, 4, 6. Mais cette 5 maniere n'eſt pas ſi generale que les autres, car elle ne reüſſit pas dans la diuiſion de toutes ſortes de Conſonances, autrement le milieu Harmonic de la Dixieſme ſeroit $2\frac{1}{7}$ lequel eſt $2\frac{6}{7}$, comme nous auons demonſtré cy-deſſus: & elle ne ſe trouue veritable que dans les Conſonances, dont les termes ſont exprimez par les nombres qui ſe ſuiuent immediatement, comme il arriue dans la Quinte de 2 à 3, dans la Quarte de 3 à 4, dans la Tierce de 4 à 5, &c. c'eſt pourquoy il faut ſe ſeruir de le 4 maniere qui eſt la meilleure de toutes.

COROLLAIRE I.

Il eſt facile à conclure de ce que nous venons de dire, que le milieu Harmonic ne ſe rencontre pas entre les termes qui n'ont point de milieu Arithmetic, puis que la proportion Harmonique eſt l'inuerſe de l'Arithmetique, & que le plus grand terme de celle-cy eſt le milieu de celle-là, comme le milieu Arithmetic eſt le moindre terme de celle-cy: ce que l'on void en ces 2 diuiſions de l'Octaue qui ſe ſuiuent, dont la premiere eſt Arithmetique, & l'autre Harmonique, 2, 3, 4, 6; car 3 qui eſt le milieu de la diuiſion Arithmetique, 2, 3, 4, eſt le commencement de la diuiſion Harmonique 3, 4, 6.

COROLLAIRE II.

Or il ne ſuffit pas de faire ce que nous auons dit à la proportion Arithmetique pour trouuer le milieu Harmonic, ſi quant & quant l'on ne multiplie les termes; ce qui arriue toutes & quantesfois que le milieu Arithmetic n'a nul nombre plus grand que ſoy, auec lequel il ait meſme raiſon que les 2 termes de la Conſonance qu'il faut diuiſer, comme l'on void dans la Quinte, laquelle ſe diuiſe Arithmetiquement par ces termes, 4, 5, 6, leſquels il faut doubler pour trouuer le milieu Harmonic dans cette diuiſion 10, 12, 15, mais il faut les multiplier pour la Quarte, les quadrupler pour la Tierce majeure, & ainſi des autres.

Nous auons encore le milieu Geometric, qui ſe peut rencontrer dans les diuiſions des Conſonances, ou des raiſons compoſees de deux Conſonances, ou raiſons egales, comme eſt la Quinzieſme, ou la raiſon quadruple, laquelle eſtant compoſee de deux Octaues, ou de 2 raiſons doubles, a 2 pour ſon milieu Geometric dans cette diuiſion 1, 2, 4, & en celle de la Vingt-troiſieſme majeure, ou de la raiſon noncuple, qui ſe diuiſe Geometriquement par ces nombres 1, 3, 9, & en toutes les autres qui ſont compoſées de 2 raiſons égales.

Or ces

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or ces 3 milieux ont plusieurs differences, car l'Arithmetic a ses differences egales entre le premier & le dernier terme, & ses raisons inegales; le Geometric au contraire a ses raisons egales, & ses differences inegales; & l'Harmonic n'a ny l'vn ny l'autre, mais ses differences d'auec le moindre & le plus grand terme, ont mesme raison que lesdits termes, comme l'on void dans cet exemple, 10, 16, 20, 25, 40, qui diuise la quinziesme Arithmetiquement par 25, Geometriquement par 20, & Harmoniquement par 16.

Secondement les moindres termes de la diuision Arithmetique contiennent les plus grandes raisons, & les plus grands termes de l'Harmonique ont les moindres raisons; mais la Geometrique garde toujours la mesme raison entre ses plus grands & ses plus petits termes.

En troisiesme lieu, le milieu Arithmetic est le plus pres du plus grand terme, & l'Harmonic du plus petit, mais le Geometric est au milieu tant des 2 termes de la raison, que des deux autres milieux.

En 4 lieu, ces 2 milieux se multipliant font le mesme nombre que le quarré du milieu Geometric, ou que les 2 extremes se multiplians l'vn par l'autre.

Cinquiesmement les differences qui sont entre le milieu Arithmetic, & les extremitez sont egales entr'elles; celles de l'Harmonic sont egales à la raison diuisee, & celles du Geometric aux raisons diuisantes.

Sixiesmement, la raison qui diuise Geometriquement est souzdouble de la raison diuisee, comme celle des differences Geometriques est souzdouble de la raison des differences Harmoniques.

Mais ie ne m'estends pas plus au long sur ce sujet, puis qu'il n'est pas neccessaire pour l'Harmonie, & que i'en ay traité assez amplement dans le 2 liure de la Verité des Sciences chap. 9. afin de parler de plusieurs autre choses qui seruent à la composition, & aux diuisions ordinaires des Consonances.

PROPOSITION XXXV.

Donner toutes les diuisions tant Arithmetiques qu'Harmoniques de toutes les Consonances qui se trouuent dans l'estenduë de quatre Octaues, qui font la Vingt-neufiesme; & consequemment trouuer toutes les manieres de composer à 3, 4, ou plusieurs autres parties, dont l'on peut vser sur vne syllabe, ou dans le temps d'vne mesure.

Nous auons expliqué les termes radicaux de toutes les Consonances & des Dissonances qui seruent à la Musique, mais il faut icy monstrer toutes les manieres dont elles se peuuent diuiser, afin que l'on sçache en combien de façons l'on peut composer à 3, ou plusieurs autres parties.

Or il n'y a dans l'estenduë d'vne Vingt-neufiesme que 25 Consonances qui se puissent diuiser, à sçauoir la quinte, les 2 Sextes & l'Octaue; les deux Dixiesmes, l'Onziesme, la Douziesme, les deux Treiziesmes, & la quinziesme; les deux Dix-septiesmes, la Dix-huitiesme, la Dix-neufiesme, les deux Vingtiesmes, la Vingt-deuxiesme, & les deux Vingt-quatriesmes; la Vingt-cinquiesme, la Vingt-sixiesme, les deux Vingt-septiesmes, & la Vingt-neufiesme.

Car les voix ne passent pas l'estenduë de 4 Octaues dans les Concerts ordinaires. Mais ces 25 Consonances sont capables de plusieurs diuisions; car celles qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peuuent eſtre diuiſees en trois interualles differens, peuuent eſtre diuiſees en 6 manieres, comme enſeigne la regle des Combinations: & celle qui en a 2, en 2 manieres, de ſorte que ce qui ſe dit de l'vne, ſe doit ſemblablement entendre de l'autre. Commençons par la plus grande Conſonance, à ſçauoir par la Vingt-neufieſme, qui comprend 4 Octaues; car ſi l'on entend ſa diuiſion, celles des autres Conſonances ſeront faciles à entendre.

Or la Vingt-neufieſme eſt diuiſee en vingt-quatre interualles, qui ſont compoſez de 25 voix, leſquelles ſont repreſentees par 25 nombres, ou 25 notes dans l'eſchele de Muſique, dont le premier & le dernier, à ſçauoir 1 & 16, repreſentent la Vingt-neufieſme, & les autres ſignifient les 23 voix qui compoſent le Syſteme. Quant à la diuiſion qu'elle ſouffre dans l'Harmonie, elle eſt expliquee par les nombres qui ſuiuent, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, leſquels ſont les moindres de tous ceux par qui elle peut eſtre diuiſee en 9 Conſonances, qui ſont compoſees de 10 voix.

L'on pourroit ajoûter deux voix entre les premiers nombres, à ſçauoir entre vn & deux, pour diuiſer l'Octaue en 3 interualles Harmoniques, & vne voix entre 2 & 3, pour diuiſer la Quinte en 2 interualles, afin de faire 2 interualles nouueaux, & conſequemment de diuiſer la Vingt-neufieſme en 14 interualles par 15 voix, qui font vne Muſique à 15 parties, mais il ſuffit que cette diuiſion ſe faſſe à la troiſieſme Octaue, qui eſt entre 4 & 8, & à la troiſieſme Quinte, qui eſt entre 8 & 12; car les nombres qui ſe ſuiuent d'vn ordre naturel demonſtrent que cette diuiſion ne doit pas commencer à la premiere Octaue, ny à la premiere quinte, & qu'elle ne doit pas ſe rencontrer à la ſeconde Octaue.

A quoy il faut ajoûter que les interualles de la Trompette, de la Sacquebutte & des autres Inſtrumens, qui ont pluſieurs interualles par le moyen du vent qui change de force, confirment cette theorie, car la Trompette monte neceſſairement tout d'vn ſaut de ſon ton plus graue à l'Octaue, & puis à la Quinte, &c. comme ie monſtreray dans le 5 liure des Inſtrumens.

Or il eſt tres-facile de ſçauoir en combien de manieres l'on peut diuiſer chaque Conſonance, pourueu que l'on connoiſſe le nombre des termes, ou des interualles par leſquels elle ſe diuiſe en d'autres Conſonances, parce que la combination du nombre des interualles donne le nombre des diuiſions: comme l'on void à la Quinte, qui eſt la premiere & la moindre de toutes les Conſonances qui ſe peuuent diuiſer; & parce qu'elle ne peut eſtre diuiſee que par vn ſeul terme, c'eſt à dire par vne ſeule voix qui la diuiſe en 2 parties, & qui fait deux interualles conſonans, elle ſe peut ſeulement diuiſer en 2 manieres, puis que ſes deux interualles ne peuuent eſtre changez qu'en deux façons, dont la premiere a la Tierce majeure en bas en ces termes, 4, 5, 6, & la ſeconde l'a en haut, comme l'on void dans ces nombres, 10, 12, 15, qui repreſentent les 3 voix de la Quinte diuiſee.

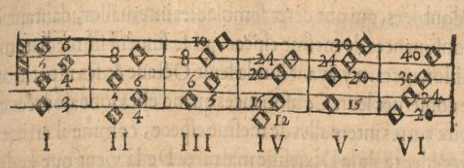
Toutes les autres Conſonances, qui ne reçoiuent qu'vn terme, n'ont pas vn plus grand nombre de changemens en leur diuiſion que la Quinte, dautant que deux choſes ne peuuent changer que deux fois de lieu ou d'ordre, comme l'on experimente aux deux Sextes, dont la majeure peut auoir la Tierce en bas ou en haut, comme l'on void en ces termes, 3, 4, 5, & 12, 15, 20.

Mais quand les Conſonances peuuent eſtre diuiſees par 2 termes, qui font 3 interualles conſonans, cette diuiſion peut eſtre changee en 6 façons, à raiſon que 3 interualles ou trois autres choſes peuuent changer ſix fois de lieu & d'ordre. Par exemple,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

exemple, l'Octaue qui reçoit deux termes entre ses deux extremitez, a les six changemens qui suiuent.

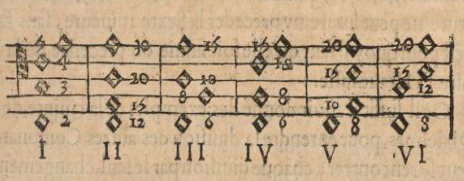
I	3	4	5	6
II	4	5	6	8
III	5	6	8	10
IV	12	15	20	24
V	15	20	24	30
VI	20	24	30	40



Et le mesme nombre se rencontre dans toutes les autres Consonances qui se diuisent en trois interualles. Or toutes celles qui sont plus grandes que l'Octaue, à sçauoir les 21 que nous auons apportees cy-deuant, se peuuent diuiser en 3 interualles; par consequent 6 multipliant 21, monstre que les Consonances qui sont depuis l'Octaue iusques à la Vingtneufiesme se peuuent diuiser en 126 manieres toutes differentes sans faire aucune Dissonance, bien que l'on ne les diuise qu'en trois interualles, afin qu'il n'y ait nulle repetition d'vne mesme Consonance en chaque diuision.

Il faut neantmoins remarquer qu'il se trouue quelques Consonances diuisees en trois interualles consonans qui ne peuuent changer six fois d'ordre, parce qu'il se rencontre vn interualle consonant, lequel estant ioint auec l'vn des autres fait vne dissonance: par exemple, la Dixiesme majeure se diuise en trois interualles qui suiuent en ces nombres, 2,3,4, 5, qui se peuuent varier en six manieres, comme l'on void icy:

I	2	3	4	5
II	12	15	20	30
III	6	8	10	15
IV	6	8	12	15
V	8	10	15	20
VI	8	12	15	20



Mais toutes les diuisions qui ont la Tierce majeure deuant ou apres la Quinte, soit en haut ou en bas, ne vallent rien, parce que le son graue de l'vne de ces deux Consonances fait la Septiesme auec le son aigu de l'autre, comme il arriue aux quatres dernieres diuisions de la Dixiesme qui sont icy marquees. C'est pourquoy il n'y a que les deux premieres diuisions qui soient permises: mais la premiere est la meilleure, puis que tous les sons qui la diuisent s'vnissent beaucoup plutost, & qu'elle a l'Octaue en bas, qui est diuisee Arithmetiquement, & qui par consequent est plus agreable, que quand elle est diuisee Harmoniquement, comme nous dirons apres. L'on trouue la mesme chose dans la Dixiesme mineure, laquelle n'a que deux bonnes diuisions, quand elle est diuisee par la Quinte, la Quarte, & la Tierce mineure, comme la Dixiesme majeure precedente a esté diuisee par la Quinte, la Quarte, & la Tierce majeure, & ces deux diuisions sont contenuës par ces nombres, 10, 15, 20, 24, & 15, 20, 30, 36.

La Dixiesme majeure peut encore estre diuisee en d'autres interualles consonans: car la Sexte mineure peut suiure ou preceder la Tierce majeure, comme l'on void dans ces nombres, 4, 5, 8, 10, & 10, 16, 20, 25, qui ne peuuent estre changez en d'autres manieres, que deux Tierces majeures ne se suiuent immediatement en bas; ce qu'il faut éuiter, de peur d'oüir la relation du Quadriton (qui est de 16 à 25, qui sont les quarrez des deux termes de la Tierce majeure 4 & 5) & qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'eſt point ſauuee par l'Octaue, comme il eſt quand il ſe rencontre en haut.

Or la meſme choſe arriue aux autres diuiſions des Conſonances repetees ou redoublees, qui ont deux ſemblables interualles, dautant que deux ou pluſieurs Conſonances de meſme eſpece qui ſe ſuiuent immediatement, ſont toujours des Diſſonances, n'y ayant que la ſeule Octaue & ſes repetitions qui ont le priuilege de conſeruer leurs Conſonances quand elles ſont ajoûtees enſemble, & d'excuſer deux autres interualles de meſme eſpece, comme il arriue à la ſeconde diuiſion precedente de la Dixieſme majeure. De là vient que la diuiſion de la Dixieſme mineure qui ſe fait par ces nombres 5, 6, 10, 12, ne peut eſtre changee en cette façon 15, 25, 30, 36, à raiſon que deux Tierces mineures ſe ſuiuent immediatement, dont les extremes 25, 36 ſont Diſſonans, comme nous auons expliqué dans vn autre lieu. Or l'Octaue empeſche que cette diuiſion ne ſoit ſi deſagreable que celle où les deux Tierces mineures ſe trouuent en bas, parce que la derniere eſt icy ſauuee par l'Octaue qui excuſe pluſieurs interualles, & les rend meilleurs, en leur donnant le meſme priuilege que s'il n'auoit rien precedé, dautant que l'Octaue eſt la repetition ou l'image de l'Vniſſon.

La Dixieſme majeure a encore vne autre diuiſion en ces nombres 4, 5, 6, 10, qui ne peuuent eſtre changez qu'en cette maniere 6, 10, 12, 15, dautant que la Tierce majeure ne peut ſuiure ou preceder la Sexte majeure, car elle feroit vne Octaue ſuperfluë.

Semblablement la Dixieſme mineure ne peut changer les termes de cette diuiſion, 5, 8, 10, 12, qu'en cette maniere, 10, 12, 15, 24, dautant que la Tierce mineure ne peut ſuiure, ny preceder la Sexte mineure, ſans faire la fauſſe Octaue; c'eſt pourquoy il faut qu'elle ſoit ſuiuie ou precedee de la Tierce majeure pour faire l'Octaue iuſte.

Or il ſuffit d'auoir donné des exemples de la Quinte, de l'Octaue, & des deux Dixieſmes, pour entendre la diuiſion des autres Conſonances, & la varieté qui peut ſe rencontrer à chaque diuiſion par le ſeul changement du lieu & de l'ordre des interualles; c'eſt pourquoy ie laiſſe les diuiſions des autres Conſonances qui ſont compriſes par la Vingt-neufieſme, dont la diuiſion precedente contient & monſtre la plus douce & la plus excellente diuiſion de toutes les Conſonances.

COROLLAIRE.

Toutes les Conſonances n'ont pas des diuiſions Arithmetiques & Harmoniques, qui puiſſent ſeruir à la Muſique; car outre que les deux Tierces & la Quarte ne peuuent receuoir de diuiſion, dont les extremes ſoient conſonans auec le terme du milieu, la Sexte mineure diuiſee Arithmetiquement par ces termes 10, 13, 16, ou Harmoniquement par ceux-cy, 65, 80, 104, produit des interualles diſſonans.

La diuiſion qui s'en fait par ces termes 5, 6, 8, ou par ceux-cy 15, 20, 24, eſt meilleure que les precedentes, quoy qu'elle ne ſoit Arithmetique, ny Harmonique. La meſme choſe arriue à la Dixieſme majeure, dont la diuiſion qui ſuit 2, 3, 5, ou 2, 4, 5, eſt agreable, bien qu'elle ne ſoit ny Arithmetique ny Harmonique: ce qui monſtre euidemment que le Muſicien doit connoiſtre d'autres diuiſions que les deux precedentes, dont on parle ſeulement pour l'ordinaire: car il doit ſçauoir tous les rapports des chordes, des ſons, & des interualles qui peuuent ſeruir à la Muſique,

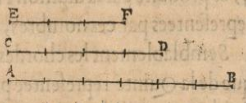
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Musique, & mesme ceux qui n'y peuuent seruir, afin de les euiter, & de donner la raison pourquoy ils n'entrent point dans les Concerts, & pourquoy ils sont desagreables & dissonans, & de combien ils sont plus rudes & plus mauuais les vns que les autres.

PROPOSITION XXXVI.

Demonstrer que la plus agreable & la meilleure diuision des Consonances n'est pas Harmonique, comme l'on a creu iusques à maintenant, mais qu'elle est Arithmetique: & que la diuision Arithmetique est cause de la douceur desdites Consonances.

Quand les Musiciens ordinaires diuisent tellement l'Octaue, que la Quinte est en bas, & la Quarte en haut, ils croyent que cette diuision est Harmonique, & non Arithmetique, dont ie les veux desabuser par cette proposition; car les 3 sons de cette diuision sont entr'eux comme ces 3 nombres, 2, 3, 4, dont les differences sont egales: ce que ie demonstre en cette maniere. Soient les 3 chordes de l'Octaue diuisee A B, C D, E F, & que la plus longe A B soit diuisee en 6 parties egales, C D en 4, & E F en 3, ie dis que ces 3 chordes diuiseront l'Octaue Harmoniquement, suiuant la diuision Harmonique des Musiciens ordinaires: car A B fait la Quinte en bas contre C D, & la Quarte est en haut de C D à E F; & neanmoins c'est chose tres-asseuree que cette diuision de l'Octaue est Arihmetique; ce que ie demonstre si clairement que nul n'en peut douter.



Il est tres-certain que le son se fait par les battemens de l'air, ou par les allees & venuës, ou tours & retours de la chorde, comme ie demonstre dans vn autre lieu; & que de plusieurs chordes egales en matiere, grosseur, & tension, les plus longues font moins de retours, & battent moins de fois l'air que les plus courtes, & que les plus courtes ont le nombre de leurs retours dautant plus grand, que les plus longues se diuisent dans vne plus grande multitude de parties: de sorte que la raison de la multitude des retours que font les chordes, est inuerse de leurs longueurs, comme i'ay demonstre ailleurs: par exemple, la chorde de 100 pieds de long ne bat qu'vne seule fois l'air, pendant que celle d'vn pied de long le bat cent fois.

Or puis que la chorde A B est double de la chorde E F, pendant qu'A B bat 3 fois l'air, E F le bat 6 fois, & pendant qu'A B le bat 2 fois, E F le bat 4 fois, & la chorde C D 3 fois; de sorte que ces battemens gardent la progression Arithmetique, & non l'Harmonique des nombres, puis que ces battemens suiuent ces nombres 2, 3, 4.

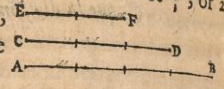
C'est pourquoy il faut marquer les Consonances suiuant le nombre des battemens de l'air qui produisent les sons, & non pas selon la longueur des chordes, laquelle n'est pas la cause formelle des sons, mais la cause efficiente & externe.

Et puis il arriue souuent que les chordes, qui font la diuision precedente de l'Octaue, il ne sont point differentes en longueur, & il se peut faire qu'elles soient egales tant en longueur qu'en grosseur, comme i'ay demonstré ailleurs. Mais il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne ſe peut faire que la chorde A B frappe plus de deux fois l'air, pendant qu'E F le bat 4 fois, & C D trois fois; ce qui arriue perpetuellement quand la Quinte eſt en bas, & la Quarte en haut.

Or quand la longueur des trois chordes eſt en proportion Arithmetique, & que la Quarte ſe rencontre en bas, & la Quinte en haut, la proportion des mouuemens, & des ſons eſt Harmonique; ce que ie demonſtre dans ces trois chordes, car au meſme temps que la chorde A B, qui eſt diuiſee en 4 parties, fait 3 retours, la chorde E F en fait 6, & C D en fait 4, cõme i'ay demõſtré dans le liure des Mouuemens: ou tandis que qu'A B fait 2 retours, E F en fait 4, & C D 2 & $\frac{1}{1}$, or $2\frac{1}{1}$ eſt à 2, comme 4 eſt à 3; & à 4, comme 4 eſt à 6,



c'eſt à dire que la Quinte eſt en haut, & la Quarte en bas, quand la diuiſion eſt Harmonique.

La meſme choſe arriue à la diuiſion des autres Conſonances, car lors que la Quinte eſt tellement diuiſee, que la Tierce majeure eſt en bas, & la mineure en haut, la diuiſion eſt Arithmetique, comme l'on void en ces nombres 4, 5, 6. Neanmoins la diuiſion Harmonique eſt vtile, parce qu'elle ſert pour diſpoſer la la longueur des chordes en progreſſion Harmonique pour trouuer la progreſſion Arithmetique des ſons & des Conſonances: comme l'on experimente à la diuiſion Arithmetique de l'Octaue, laquelle eſt repreſentee par ces termes 2, 3, 4, & produite par la diuiſion Harmonique des chordes, dont les longueurs ſont repreſentees par ces nombres, 6, 4, 3.

Semblablement les chordes, dont les longueurs ſuiuent la diuiſion Harmonique de la Quinte repreſentee par ces nombres 10, 12, 15, donnent la proportion Arithmetique de la Quinte; c'eſt pourquoy la diuiſion Harmonique ne doit pas eſtre entierement reiettee, & ſert du moins pour connoiſtre la longueur des chordes, quand leurs ſons differens viennent ſeulement de leurs differentes longueurs.

COROLLAIRE I.

Il faut donc conclure que ceux qui ſe ſont imaginez des diuiſions Harmoniques, ont mis les plus grands nombres pour ſignifier les plus longues chordes, ou les plus groſſes & les plus laſches, & n'ont pas conſideré la nature du ſon; & qu'il faut mettre les moindres nombres pour expliquer les ſons plus graues, & les plus grands pour ſignifier les plus aigus, puis que ceux-là ne ſont autre choſe qu'vn moindre nombre de battemens d'air, & ceux-cy vn plus grand.

COROLLAIRE II.

Secondement il faut conclure que la diuiſion Harmonique des Conſonances eſt la pire, la plus rude, & la plus deſ-agreable, dautant que ſes termes, ou ſes ſons ſ'vniſſent plus difficilement: car ſi on propoſe ces trois ſons 6, 4, 3, ils ne peuuent ſ'vnir que la chorde repreſentee par trois n'aye fait ſix retours: mais quand la diuiſion eſt Arithmetique, comme il arriue en ces termes 2, 3, 4, qui repreſentent les retours des chordes, ou les battemens de l'air, les trois ſons ſ'vniſſent à chaque quatrieſme battement du ſon le plus aigu qui eſt repreſenté par 4.

COROLL.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE III.

Et parce que 6 est à 4, comme la rudesse de la diuision Harmonique est à la douceur de la diuision Arithmetique; il s'ensuit que cette diuision est plus douce & plus agreable de la moitié que celle-là; puis que la douceur & l'excellence des Consonances se prend de leur plus grande & plus prompte vnion; comme nous auons demonstré dans les autres discours,

Il faut conclure la mesme chose de la diuision Arithmetique & Harmonique de toutes les autres Consonances tant simples que repetees, puis que la mesme raison s'y rencontre, & que la diuision Arithmetique nous les represente en moindres termes, & plus faciles à comprendre.

PROPOSITION XXXVII.

Deux, ou plusieurs diuisions d'vne Consonance estant donnees, determiner de combien l'vne est meilleure & plus douce, ou plus agreable que l'autre, & quelle est la meilleure diuision de chaque Consonance, si l'on considere toutes les diuisions qu'elle peut souffrir suiuant les loix de la Musique.

Nous auons déja monstré que la diuision Arithmetique des Consonances est plus agreable que l'Harmonique, & consequemment qu'il faut appeller l'Arithmetique Harmonique, si par l'Harmonique l'on entend la plus agreable; quoy que si les Praticiens aimẽt mieux suiure leur vieille routine, ie ne les desire pas empescher. Or l'on peut facilement conclure par les deux precedentes propositions, que la diuision de chaque Consonance est la meilleure & la plus douce dont les sons representez par les nombres qui s'vnissent plus viste & plus facilemẽt. Mais il faut icy expliquer de combien chaque diuision est plus agreable que l'autre, comme nous auons expliqué de combien chaque Consonance est plus excellente & plus douce l'vne que l'autre.

Ce qui est aussi facile que plusieurs le croyent difficile; car puis que l'excellence des diuisions est mesuree par la faci ité & la vistesse de leur rencontre & de leur vnion, chaque diuision est dautant plus excellente, que ses sons s'vnissent plus souuent: & consequemment s'ils s'vnissent deux fois plus viste, elle est deux fois plus excellente. De sorte qu'il faut seulement considerer les trois termes de la Consonance diuisee, & trouuer de combien le nombre des trois termes est plus grand ou plus petit que le nombre des trois termes d'vne autre diuision; car la diuision dont les termes sont vn moindre nombre est dautant plus excellente, que le nombre en est moindre.

Vn seul exemple peut seruir pour faire entendre ce discours; car si on diuise l'Octaue Harmoniquement en cette maniere, 6, 4, 3, ces trois termes estant ajoûtez font 13: & les trois termes de la diuision Arithmetique de l'Octaue, 2, 3, 4, font seulement 9; il y a donc mesme raison de la bonté de la diuision Harmonique à la diuision Arithmetique de l'Octaue, que de 13 à 9; c'est à dire que si la diuision Harmonique a 9 degrez de bonté, l'Arithmetique en a 13, dautant que les trois chordes qui font la diuision Harmonique n'vnissent leurs trois sons qu'apres qu'elles ont fait 13 retours, & qu'elles ont batu 13 fois l'air; au lieu que les 3 chordes de la diuision Arithmetique vnissent les leur à chaque 9 battement d'air.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais il ſuffit de conſiderer les deux plus grands termes de la diuiſion, afin de les comparer enſemble, pour ſçauoir de combien vne diuiſion eſt plus agreable que l'autre, dautant que cette comparaiſon reuient preſque à l'autre; comme l'on void en cét exemple, dans lequel le plus grand terme de la diuiſion Harmonique eſt au plus grand de l'Arithmetique, comme 6 eſt à 4, c'eſt à dire en raiſon ſeſquialtere; 13 eſtant quaſi en meſme raiſon à 9, car 12 & 9 ſont en raiſon ſeſquialtere; & conſequemment la diuiſion Arithmetique de l'Octaue eſt meilleure de moitié que l'Harmonique.

L'on peut auſſi prendre le premier & le dernier terme de chaque diuiſion, & faire comparaiſon des nombres qui viennent de leur addition: par exemple, le 1 & le 2 terme de la diuiſion Arithmetique, à ſçauoir 2 & 4 font 6; & ceux de l'Harmonique, à ſçauoir 6 & 3 font 9, qui ſont en raiſon ſeſquialtere, comme 6 & 4. Il arriue la meſme choſe à la diuiſion des autres Conſonances, par exemple à celle de la Quinte, qui ſe diuiſe Arithmetiquement par ces termes 4, 5, 6, & Harmoniquement par ceux-cy, 10, 12, 15, car ces nombres eſtant ajoûtez font 37, & les autres ne font que 15: or 37 eſt preſque à 15, comme 15 à 6, ou comme 25 à 10, c'eſt à dire en raiſon double ſeſquialtere.

Finalement on peut multiplier les trois termes les vns par les autres, afin de voir combien de fois tous les termes recommencent enſemble dans le temps qu'ils frappent l'air autant de fois que le plus grand terme eſt contenu dans le nombre qui vient de la multiplication de tous les trois termes: par exemple, les trois termes de la diuiſion Arithmetique de l'Octaue font 24, & les 3 termes de l'Harmonique font 72. Or le plus grand terme de la diuiſion Arithmetique, à ſçauoir 4, eſt ſix fois en 24; & conſequemment les 3 ſons, ou les retours des 3 chordes recommencent 6 fois leurs mouuemens, & s'vniſſent 6 fois enſemble, pendant que les chordes battent 24 fois l'air: & les ſons Harmoniques s'vniſſent ſeulement 12 fois, pendant qu'il ſe fait 72 retours des 3 chordes, de ſorte qu'elles ne ſ'vniſſent que 2 fois en 12 coups: or puis qu'elles ſ'vniſſent 3 fois en 12 coups dans la diuiſion Arithmetique, & que trois eſt ſeſquialtere de deux, il enſuit que la diuiſion Arithmetique de l'Octaue eſt plus agreable de la moitié que l'Harmonique.

Il eſt facile d'appliquer cette conſideration à la diuiſion de la Quinte, & de toutes les autres Conſonances. L'on peut encore eſtendre cette conſideration à la comparaiſon de deux, ou pluſieurs Conſonances de differentes eſpeces, afin de trouuer de combien la diuiſion des vnes eſt plus agreable que celle des autres: par exemple, l'on peut comparer la diuiſion Arithmetique de l'Octaue, & celle de la Quinte, & determiner de combien l'vne eſt plus douce que l'autre: celle de l'Octaue vnit trois fois tous ſes ſons, pendant que les trois chordes battent douze fois l'air; & celle de la Quinte vnit ſeulement deux fois les ſiens: c'eſt pourquoy la diuiſion Arithmetique de l'Octaue doit eſtre la moitié plus douce & plus agreable que celle de la Quarte: de ſorte qu'il y a meſme raiſon de la bonté de la diuiſion de l'Octaue à celle de la Quinte, que du plus grand terme radical de la Quinte au plus grand de l'Octaue, c'eſt à dire que de 3 à 2; & conſequemment lors qu'on ſçait faire la comparaiſon des Conſonances, on peut auſſi faire la comparaiſon de leurs diuiſions.

COROLL.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE I.

Puis que la diuision Harmonique de l'Octaue est moins agreable de moitié que sa diuision Arithmetique, & que celle-cy est la moitié plus agreable que l'Arithmetique de la Quinte, il s'ensuit que la diuision Harmonique de l'Octaue, & l'Arithmetique de la Quinte sont egales, car elles vnissent autant de fois tous leurs retours en mesme temps. L'on peut semblablement comparer la diuision Arithmetique des autres Consonances auec leur diuision Harmonique, afin de voir les egalitez & inegalitez de leurs douceurs, & de choisir ce qui est meilleur pour la Composition.

COROLLAIRE II.

Neanmoins ie n'asseure pas que l'on puisse faire vn iugement si certain de la diuision des Consonances de differente espece comparees les vnes aux autres, que des differentes diuisions d'vne mesme Consonance, dautant qu'elles sont heterogenes, & de differente nature. De là vient peut estre que la diuision Arithmetique de la Quinte est estimee plus agreable de plusieurs, que l'Harmonique de l'Octaue. A quoy il faut ajoûter que ce qui est plus doux, n'est pas toujours plus agreable, comme l'on experimente au sucre, & au miel, & en plusieurs autres choses tres-douces qui sont hayes de plusieurs qui aiment mieux le vinaigre, & les choses ameres, comme i'ay dit plus amplement dans vn discours particulier.

COROLLAIRE III.

L'vne des diuisions peut aussi sembler moins agreable que l'autre, bien que ses sons s'vnissent aussi souuent, ou plus: ce qui arriue quand les Consonances se rencontrent hors de leur lieu naturel, comme l'on void dans la diuision Harmonique de l'Octaue, dans laquelle la Quarte est en bas, au lieu qu'elle demande l'aigu, suiuant l'ordre naturel, dont nous auons parlé cy-deuant.

COROLLAIRE IV.

L'on peut aussi comparer la diuision des simples Consonances auec celle de leurs repetitions, afin de considerer si les repetitions qui sont plus douces que les simples Consonances, ont semblablement leurs diuisions plus douces. Par exemple, si la diuision de la Douziesme & de la Dixseptiesme, qui se fait par ces nombres, 1, 2, 3, & 1, 2, 5, ou 1. 3, 5, est meilleure que la diuision de la Quinte 4, 5, 6, ou de la Dixiesme majeure 2, 3, 5, ou 2, 4, 5. Mais il faut remarquer que quand elle est diuisee par l'Octaue, que l'Octaue n'aporte quasi point de diuersité à la diuision, & qu'elle laisse la Consonance repetee en mesme estat que la simple: c'est pourquoy la diuision de la Quinte semble plus agreable que celle de la Douziesme, ou Dixneufiesme, encore qu'elle soit moins douce, dautant qu'elle a plus de diuersité dans sa douceur, & consequemment qu'elle remplit dauantage l'esprit de l'auditeur, qui cherche deux choses dans l'Harmonie, à sçauoir la douceur & la diuersité, & reçoit le plus grand contentement que l'on puisse attendre de l'Harmonie, lors qu'il rencontre l'vne & l'autre si bien meslees ensemble, qu'elles sont presque egales, comme il arriue à la Quinte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXXVIII.

Determiner ce que ſuppoſe chaque Conſonance deſſus ou deſſous pour faire vn bon effet, & pour eſtre en ſa perfection, c'eſt à dire, determiner ce qui ſe preſente à l'eſprit ou à l'imagination, quand on touche vne ſimple Conſonance ſur l'Orgue, ou ſur quelqu'autre Inſtrument, ou que l'on la chante auec les voix.

Cette difficulté eſt l'vne des plus excellentes de la Muſique, & ſert grandement pour la compoſition, & pour ſçauoir en quoy conſiſte la perfection de l'Harmonie : car ſi l'on connoiſt ce que ſuppoſe chaque Conſonance, il eſt tres-facile d'ajoûter vne troiſieſme partie aux Duos, & vne quatrieſme aux Trios. Or c'eſt choſe aſſeuree que les Conſonances parfaites n'en ſuppoſent point d'autres, parce qu'elles ſont tres-ſimples, & n'ont pas beſoin des autres pour leur appuy, & leur fondement, c'eſt pourquoy nous ne parlerons point icy de l'Octaue, ny de ſes repetitions, ou de l'Vniſſon, lequel eſt dans la compoſition de la Muſique ce que l'vnité eſt dans l'Arithmetique, & le point dans la Geometrie.

Mais les Conſonances imparfaites ſuppoſent toujours les parfaites, comme les nombres ſuppoſent l'vnité, & le toict des maiſons ſuppoſe leur fondement, dautant que toutes choſes tendent à leur perfection & à leur fin : de là vient que les Conſonances imparfaites ſouffrent quelque ſorte de violence, quand on ne leur ajoûte pas les autres Conſonances qu'elles deſirent, comme la pierre ſouffre de la violence quand on l'empeſche d'aller à ſon centre, & à ſon repos : car toutes choſes aiment le repos, & ne trauaillent iamais que pour y paruenir.

Ceux qui tiennent que le ſon eſt vn nombre ſonnant, peuuent facilement conclure ce que ſuppoſe chaque Conſonance, dautant que toutes les Conſonances ſuiuent l'ordre naturel des nombres ; car comme 3 ſuppoſe 2, & 2 1, de meſme vne Conſonance ſuppoſe l'autre : par exemple, ſi la Quinte ſuppoſe quelqu'autre Conſonance, elle ſuppoſe l'Octaue en bas ou en haut, car ſa raiſon eſt de 2 à 3, or il n'y a que 1 deuant 2, auec lequel il fait l'Octaue ; ſemblablement 4 qui ſuit 3 fait l'Octaue auec 2.

Mais auant que de paſſer outre, il faut remarquer que la Conſonance, que l'on dit eſtre ſuppoſee, ſe fait contre le plus graue ſon de la Conſonance qui ſuppoſe l'autre, comme l'on void à l'exemple precedent, dans lequel le ſon le plus graue de la Quinte ſuppoſe l'Octaue en haut ; & ſi l'on prend le plus aigu, la Quinte ſuppoſe la Douzieſme en bas, ou la Quarte en haut. Il faut faire le meſme iugement de toutes les autres Conſonances, car elles ſuppoſent toujours, & demandent les Conſonances qui ſont exprimees par les nombres qui ſuiuent ou qui precedent immediatement les nombres, par leſquels leſdites Conſonances ſont exprimees, comme ie demonſtre dans toutes les Conſonances qui ſuiuent.

Le ſon graue de la Quarte ſuppoſe la Sexte en haut, ou la Quinte en bas ; car ſa raiſon eſt de 3 à 4 ; & 5 qui ſuit 4 fait la Sexte majeure auec 3, comme 2 qui eſt deuant 3 fait la Quinte auec 3 : & conſequemment le ſon aigu de la meſme Quarte ſuppoſe l'Octaue en bas, & la Tierce majeure en haut.

Le ſon graue de la Tierce majeure ſuppoſe la Quarte en bas, ou la Quinte en haut, car ſa raiſon eſt de 4 à 5 ; or 4 fait la Quarte auec 3, & la Quinte auec 6, qui ſuit 5 immediatement, & le ſon aigu de la meſme Tierce ſuppoſe la Sexte majeure en bas, & la Tierce mineure en haut.

Le ſon

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le son graue de la Tierce mineure suppose la Tierce majeure en bas, car sa raison est de 5 à 6; or 4 precede 5 immediatement: mais 7 qui suit 6 fait vne tres-mauuaise dissonance auec 6, c'est pourquoy ce son ne peut supposer que la Tierce majeure en bas, ou la Sexte majeure en haut; & le son aigu de la mesme Tierce suppose la Quinte en bas, ou la Quarte en haut.

Le son graue de la Sexte majeure suppose l'Octaue en haut, car sa raison est de 3 à 5, apres lequel 6 suit immediatement: il peut aussi supposer la Quinte en bas, puis que 2 precede 3: mais le son aigu de cette Sexte suppose la Dixiesme majeure en bas, ou la Tierce mineure en haut. Finalement le son graue de la Sexte mineure, laquelle est de 5 à 8, suppose la Tierce majeure en bas, qui s'exprime par 4 comparé à 5; & le son aigu suppose l'Octaue en bas.

Il faut faire le mesme iugement des Consonances repetees, à sçauoir de la Dixiesme majeure & mineure, de l'Onziesme, de la Treziesme majeure & mineure, de la Dixseptiesme majeure & mineure, de la Dix-huitiesme & de la Vingtiesme majeure & mineure, qui supposent toujours quelqu'autre Consonance, mais non toujours la mesme que les simples Consonances: car le son graue de la Dixiesme maieure, dont la raison est de 2 à 5, suppose l'Octaue en bas, & non la Quarte comme faisoit la Tierce majeure: car vn precede deux immediatement, auec lequel elle fait l'Octaue en bas; mais il suppose la Douziesme en haut: & le son aigu de la mesme Dixiesme suppose la Dixseptiesme maieure en bas, ou la Sexte mineure en haut. Or la supposition que le son graue fait de la Douziesme, ou l'aigu de la Tierce mineure est la plus agreable, parce qu'elle a plus de diuersité, à raison que l'Octaue, qui n'est que la repetition de l'Vnisson, ne s'y rencontre pas comme aux deux autres suppositions. Ce qu'il faut remarquer, afin de sçauoir pourquoy la diuision des Consonances, dont les sons s'vnissent plus souuent, ne sont pas toujours les plus agreables; car le plaisir que nous receuons de la Musique, & des autres choses de ce monde, requiert de la varieté, dont nous auons apporté les raisons dans la 46 question des Questions Physicomathematiques.

PROPOSITION XXXIX.

Expliquer par les notes ordinaires de la Musique Pratique ce qui a esté expliqué par les nombres, & donner les vrayes raisons de toutes les suppositions.

Les notes de la Musique font voir clairement ce que nous auons expliqué par la raison & par les nombres, qui sont encore icy ioints auec les notes, afin que l'on considere la Theorie dans la Pratique, & que la forme soit vnie à la matiere, & la raison à la nature des sons. Or les deux premiers exemples comprennent ce que suppose la Quinte: les deux seconds ce que suppose la Quarte: les deux autres ce que supose la Tierce majeure, dont le premier exemple est le mesme que le premier de la Tierce mineure: le 2 exemple sert aussi pour la supposition de la Sexte mineure. Quant



Quinte. Quarte. Tierce maj. Tierce min. Sexte maj. Sex. mi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à la Sexte mineure, elle n'a qu'vn exemple, dautant que 9 qui ſuit immediatement 8, fait vne diſſonance.

Or la raiſon de toutes ces ſuppoſitions ſe prend de ce qu'il n'y a nulle Conſonance plus proche qui puiſſe eſtre ſuppoſee, & que la nature va toujours d'vn degré à l'autre par le chemin le plus court qu'elle puiſſe trouuer; de ſorte qu'elle ne ſaute nul degré, afin que la liaiſon de ſes ouurages ſoit plus forte, & que ce qu'elle produit ſoit continu & ſans nulle interruption.

De là vient que les corps les plus parfaits de la nature ſont les moins ouuerts, & les moins poreux, comme l'on experimente à l'or, à l'argent, aux diamans, & au criſtal, dont les parties ſont mieux vnies que celles de pluſieurs autres corps; par exemple que celles des pierres & des bois: c'eſt pourquoy les diamans & le criſtal reçoiuent vn tres-beau poli, dont nulle eſpece de bois n'eſt capable; car le poli de l'ebene, qui eſt ce ſemble le plus beau de tous ceux que reçoiuent les bois, eſt beaucoup moindre que celuy de l'acier & du criſtal.

En effet, la Muſique dans laquelle les Conſonances les plus proches ſuiuent touſiours, ou le plus ſouuent les vnes apres les autres, eſt meilleure & plus polie que quand elles n'obſeruent pas cette ſuite; dautant qu'elle eſt plus continuë & plus ſolide, car elle ne laiſſe point de vuide, & l'oreille y rencontre tout ce qui ſe peut raiſonnablement deſirer.

Or les Conſonances qui ſont ſuppoſees dans les exemples precedens ſont les plus proches, car comme il n'y a point de nombre entre 3 & 4, ny entre 4 & 5, ny entre 5 & 6, il n'y a ſemblablement nulle Conſonance de 3 à 4 que la Quarte, ny de 4 à 5 que la Tierce majeure, ny de 5 à 6 que la Tierce mineure; c'eſt pourquoy l'on ne peut ſuppoſer d'autres Conſonances que celles dont nous auons parlé, ſi on ne quitte les plus proches pour prendre les plus eloignees, comme l'on ne peut aller de 4 à 6 ſans ſauter 5, ny de 5 à 8 ſans ſauter 6, &c.

Mais ie ne veux pas icy determiner s'il eſt quelquefois à propos de faire ſuiure les Conſonances eloignees les vnes apres les autres ſelon les differents ſujets que l'on traite dans la Muſique, & les differents effets que l'on deſire; car il ſuffit d'auoir monſtré ce qui eſt le meilleur & le plus harmonieux dans les compoſitions, tout le reſte dependant de l'induſtrie du Compoſiteur, & des differentes circonſtances qui changent tres-ſouuent.

Il faut encore expliquer pourquoy les ſuppoſitions precedétes ſont plus agreables que la ſuite des autres Conſonances, dont la raiſon ſe prend de la plus grande facilité qu'a l'imagination pour comprendre la ſuite des Conſonances prochaines, dautant qu'il faut ſeulement qu'elle ajoûte l'vnité à la Conſonance qui ſuit, ou qu'elle l'oſte de la Conſonance qui precede: par exemple, quand la Quarte ſuppoſe la Sexte, ſi l'on ajoûte 1 au ſon aigu de la Quarte, à ſçauoir à 4, l'on a 5, qui fait la Sexte auec le ſon graue de la meſme Quarte, lequel eſt repreſenté par 3. Or il n'y a rien plus facile que d'ajoûter 1 à 3, ou à 4; & lors que l'on conte 3, on attend 4; & ſi on conte 4 ou 5, on attend 5 ou 6; & quand on dit 6, on ſuppoſe 5, comme 5 ſuppoſe 4, & 4 ſuppoſe 3; & ainſi conſequemment.

Cette raiſon prend ſon fondement de la nature du ſon, & des autres Conſonances; car les deux ſons de la Quarte, par exemple, ne ſont autre choſe que deux mouuemens d'air, dont l'aigu bat 4 fois l'air, & le graue 3 fois; de ſorte que ſi l'on ajoûte vn battement d'air aux 4 battemens du ſon aigu, l'on fera la Sexte majeure

auec

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auec le ſon graue de la Quarte ; & ſi on oſte l'vn des battemens de ce ſon graue, il n'en demeurera plus que 2, qui feront la Quinte auec 3. Par où l'on void qu'il n'y a rien plus facile, plus naturel, ny mieux reglé que de faire ſuiure la Tierce majeure apres la Quarte, ou de mettre la Quinte deuant la Quarte.

Il eſt facile d'accommoder ce diſcours à toutes les autres Conſonances, & de conclure qu'il n'eſt pas different de celuy que nous auons fait de leurs diuiſions, qui ſont touſiours plus douces quand leurs battemens ou leurs mouuemens s'vniſſent plus ſouuent ; quoy que pluſieurs n'y prennent pas tant de plaiſir, à raiſon de la preoccupation d'eſprit, ou de la difference des imaginations, des oreilles, & de la capacité, qui fait que les vns deſirent vne plus grande varieté que les autres, comme il arriue aux gouſts differens, & aux autres ſens exterieurs. A quoy l'on peut ajoûter que les choſes les plus excellentes & les plus polies ne ſont pas toujours les plus agreables ; comme l'on remarque aux figures des corps, dont la ronde eſt eſtimee la plus parfaite, à raiſon de ſa plus grande capacité & vniformité ; encore que pluſieurs ne l'eſtiment pas la plus belle de toutes ; & qu'ils aiment mieux voir vn diamant ou vn criſtal à 6 ou 8 angles, que quand il eſt tout rond ; car la trop grande egalité & vniformité oſte ou diminuë le plaiſir : De là vient que les baſtimens ordinaires plaiſent dauantage que s'ils eſtoient ronds : & l'on ne receuroit pas tant de plaiſir de voir des hommes & des animaux tous ronds, comme l'on fait à regarder les figures qu'ils ont maintenant.

COROLLAIRE. I.

Il s'enſuit de ces deux propoſitions, que l'on peut toujours ajoûter vne troiſieſme partie aux Duos, dautant que leurs Conſonances qui ſont toutes nuës, & le plus ſouuent imparfaites, en ſuppoſent toujours d'autres : mais les Trios ne ſuppoſent plus rien, dautant que l'on ne peut leur ajoûter que l'Octaue, qui eſt la repetition de l'Vniſſon, pour faire la quatrieſme partie ; ou la repetition des autres Conſonances pour faire 4, 5, 6, 7, & 8 parties de Muſique.

COROLLAIRE II.

Il s'enſuit ſemblablement qu'vn Arithmeticien peut apprendre la Muſique ſans maiſtre, & qu'il n'y a nulle ſcience ſi aiſee, puis que ſes meilleures raiſons conſiſtent ſeulement à conter 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c. & à comparer ces nombres les vns aux autres. Il faut neanmoins remarquer que ie parle icy de la vraye Theorie, & non de la Pratique, à laquelle il faut plus de temps, dautant que le corps eſt plus lourd que l'eſprit, & qu'il faut quaſi prendre autant de peine à le rendre prompt, & habile à ſuiure les mouuemens de l'eſprit, comme pour apprendre les oiſeaux à parler, & les autres animaux à imiter les actions de l'homme.

COROLLAIRE III.

Celuy qui ſçaura mettre ces deux dernieres propoſitions en pratique, pourra ajoûter vne troiſieſme partie aux Duos, & vne quatrieſme aux Trios, qui ſera la plus douce de toutes celles qui s'y peuuent ajoûter, dautant qu'il ajoûtera la voix la plus naturelle, & qui fera la meilleure Conſonance de toutes celles qui ſe peu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

uent imaginer. Ce qui ſe peut approprier aux actions morales, dont les vnes doiuent preceder les autres pour garder la bien-ſeance & aux Harangues, & Oraiſons, dans leſquelles les raiſons que l'on apporte pour perſuader doiuent auoir vn tel rapport entr'elles, que ſi l'on n'obſerue l'ordre qu'elles deſirẽt, l'on ne peut emouuoir les auditeurs. Ce que l'on peut ſemblablement appliquer à l'Architecture, aux parterres des iardins, & à mille autres choſes qui dependent de l'art, eſquels il faut garder de certaines proportions, & des ſuites, ſans leſquelles l'œil & l'eſprit ne reçoiuent pas vn parfait contentement.

PROPOSITION XL.

Demonſtrer les termes radicaux des cent premieres Conſonances, & des cinquante premieres Diſſonances auec leur vſage.

Cette propoſition n'eſt pas neceſſaire pour compoſer, parce que les voix & les Inſtrumens ne paſſent iamais huict Octaues: mais elle eſt neceſſaire pour entendre ce que ie diray du Monochorde, à raiſon que les reſidus de la chorde ſur laquelle on marque toutes les Conſonances & les Diſſonances, peuuent paſſer iuſques à 14 ou 15 Octaues, & iuſques aux Diſſonances de 7 ou 8 Octaues: c'eſt pourquoy les nombres radicaux des cent Conſonances & des cinquante Diſſonances ſeruiront pour reconnoiſtre ce que fait chaque reſte de la chorde contre la chorde totale. Par exemple, les derniers nombres, ou la derniere raiſon de la 4 colomne de la table rapportee dans la 9 propoſition du premier liure des Inſtrumens, à ſçauoir de 24 à 1, eſt vis à vis de la Trente-troiſieſme de la table des Conſonances qui ſuit, & monſtre que 3456 fait cette Conſonance auec le reſte 144, mais ce reſte eſtant à la chorde totale 3600, comme 25 à 1, fait l'interualle de 25 à 1, lequel n'eſt pas marqué dans la table des Diſſonances, dautant que cette Diſſonance n'eſt pas en vſage, car elle eſt plus grande d'vn demiton mineur que la Quinte ſur 4 Octaues, c'eſt à dire qu'elle eſt moindre d'vne dieſe que la Sexte mineure; c'eſt pourquoy ie l'ay nommee dans la ſuſdite table Trentequatrieſme fauſſe.

Or il eſt facile de trouuer tous ces interualles, quoy qu'ils ne ſoient pas dans la table des Diſſonances, ny dans celle des Conſonances, dautant qu'ils ſurpaſſent toujours quelque interualle conſonant ou diſſonant de quelque raiſon, qu'il eſt facile de trouuer & d'énoncer, comme l'on void dans l'exemple precedent, dans lequel 25 à 1 eſt plus grand d'vn demiton mineur que cette Trentetroiſieſme, qui eſt de 24 à 1: de ſorte que ſi toſt que l'on ſçait la Conſonance, dont la raiſon eſt de 24 à 1, il faut ſeulement trouuer la raiſon de 24 à 25, dautant que la raiſon de 25 à 1 eſt compoſee de la raiſon de 24 à 1, & de celle de 24 à 25.

Ie veux encore donner vn exemple, afin que l'on entende l'vſage de toutes les Conſonances & des Diſſonances qui ſe rencontrent ſur le Monochorde de quelque ſorte que l'on le puiſſe conſiderer. La ſixieſme colomne de la table generale du Monochorde de la 9 propoſition du 1 liure des Inſtrumens monſtre vis à vis du nombre 3200 de la troiſieſme colomne, & du nombre 400 de la cinquieſme, qu'il y a meſme raiſon de 3200 à 400 que de 9 à 1: or ces nombres ſe rencontrent dans la table des Diſſonances, qui monſtre la Vingt & troiſieſme majeure, c'eſt à dire la ſeconde majeure ſur trois Octaues.

Ces tables ſeruiront encore à pluſieurs autres vſages, par exemple pour ſçauoir

ſans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sans l'aide du calcul, si deux nombres proposez font quelque Consonance ou Dissonance vsitee dans la Musique ; & pour plusieurs autres choses qui se rencontrent tres-souuent.

Mais il faut remarquer que les nombres romains qui sont en lettres capitales dans ces deux tables, signifient le nombre des Octaues, ausquelles appartiennent les Consonances ou les Dissonances qui en dependent: par exemple, ce premier nombre I, qui est dans l'vne & l'autre, signifie que les Consonances & les Dissonances qui suiuent iusques à ce nombre I I, appartiennent à la premiere Octaue, & consequemment que chaque Octaue contient autant de Consonances & de Dissonances vsitees dans la pratique, comme chaque nombre Romain comprend de nouuelles lignes.

Or chaque Octaue contient 7 Consonances, & autant de Dissonances ; & bien que la table des Dissonances ne contienne que sept Octaues, & celle des Consonances n'en ait que quatorze, on peut les continuer toutes deux iusques à l'infiny, en doublant toujours l'vn des nombres, pour trouuer les termes de chaque Consonance & Dissonance de l'Octaue qui suit.

Par exemple, si on veut continuer la 8 Octaue des Dissonances, il faut doubler le plus grand terme de la Quarante-quatriesme majeure, à sçauoir 72, afin d'auoir 144, & laisser toujours le moindre terme : car sa raison de 144 à 1 donne la Cinquante & vniesme majeure, c'est à dire la Tierce majeure sur 8 Octaues.

Il faut vser de la mesme methode pour continuer la table des Consonances ; par exemple si on veut trouuer la Cent & vniesme majeure, c'est à dire la Tierce majeure sur 15 Octaues, il faut laisser le moindre terme, à sçauoir l'vnité, & doubler 10280, qui est le plus grand terme, pour auoir la raison de 20560 à 1, qui signifie la Cent & vniesme majeure.

Ie n'ay pas voulu mettre plusieurs autres Dissonances dans la table des Dissonances, qui se peuuent rencontrer dans le genre Diatonique, & dans les autres genres, parce qu'elles ne sont pas si vsitees que les ordinaires qui y sont, & parce qu'il est facile de les y ajoûter ; car si l'on connoist les termes radicaux des simples Dissonances, on aura toutes leurs repliques en doublant l'vn des termes.

Par exemple, si on ajoûte les repliques de la Seconde minime, c'est à dire du demiton mineur, qui est de 25 à 24, on aura 12 à 25 pour la premiere replique, c'est à dire pour la Neufiesme minime ; l'on aura pour la seconde replique 6 à 25, pour la Troisiesme 3 à 25 ; & si on passe outre, il faudra doubler le plus grand terme, dautant que le moindre n'a point de moitié sans fraction ; il faut donc prendre la raison de 3 à 50, pour la quatriesme repetition, & pour la cinquiesme 3 à 100, & ainsi des autres iusques à l'infiny.

Quant aux Consonances, il n'y en peut auoir dautres dans les 14 Octaues, que celles qui y sont, car chaque Octaue n'en peut auoir que 7, & les choses qui sont bonnes & excellentes ont coustume d'estre en petit nombre determiné : mais les choses mauuaises vont à l'infiny, comme l'on experimente aux Dissonances. Or puis qu'il est si aisé d'ajoûter les simples degrez ou dissonances à chaque Octaue de la table des dissonances, qu'il n'est pas necessaire de m'estendre dauantage sur ce sujet, il faut icy mettre les deux tables, dont la premiere contient les Consonances, & la seconde les Dissonances.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DE CENT CONSONANCES.

	I		35	Trente-quatrieſme maj.	80à3
				VI	
1	Vniſſon,	1à1			
2	Tierce mineure,	6à5	36	Trente-ſixieſme,	32à1
3	Tierce majeure,	5à4	37	Trente-huictieſme min.	192à5
4	Quarte,	4à3	38	Trente-huictieſme maj.	40à1
5	Quinte,	3à2	39	Trente-neufieſme,	128à3
6	Sexte mineure,	8à5	40	Quarantieſme	48à1
7	Sexte majeure,	5à3	41	Quarante-vnieſme min.	256à5
8	Octaue,	2à1	42	Quarante-vnieſme maj.	160à3
	II			VII	
9	Dixieſme mineure,	12à5	43	Quarante-troiſieſme,	64à1
10	Dixieſme majeure,	5à2	44	Quarante-cinquieſme mi.	84à5
11	Onzieſme,	8à3	45	Quarante-cinquieſme maj.	80à1
12	Douzieſme,	3à1	46	Quarante-ſixieſme,	256à3
13	Trezieſme mineure,	16à15	47	Quarante-ſeptieſme,	96à1
14	Trezieſme majeure,	10à3	48	Quarante-huictieſme mi.	512à5
15	Quinzieſme,	4à1	49	Quarante-huictieſme ma.	320à3
	III			VIII.	
16	Dixſeptieſme mineure,	24à5	50	Cinquantieſme,	128à1
17	Dixſeptieſme majeure,	5à1	51	Cinquante-deuxieſ. mi.	768à5
18	Dix-huictieſme,	16à3	52	Cinquante-deuxieſ.ma.	160à1
19	Dix-neufieſme,	6à1	53	Cinquante-troiſieſme,	512à3
20	Vingtieſme mineure,	32à5	54	Cinquante-quatrieſme,	192à1
21	Vingtieſme majeure,	20à3	55	Cinquante-cinquieſ.mi.	1024à5
	IV		56	Cinquante-cinquieſ.maj.	640à3
				IX	
22	Vingt & deuxieſme,	8à1			
23	Vingt-quatrieſme min.	48à5	57	Cinquante-ſeptieſme,	256à1
24	Vingt-quatrieſme maj.	10à1	58	Cinquante-neufieſ.min.	1536à5
25	Vingt-cinquieſme,	32à3	59	Cinquante-neufieſ.maj.	320à1
26	Vingt-ſixieſme,	12à1	60	Soixantieſme,	1024à3
27	Vingt-ſeptieſme mineure,	64à5	61	Soixante-vnieſme,	384à1
28	Vingt-ſeptieſme majeure,	40à3	62	Soixante-deuxieſ. mi.	2048à5
	V		63	Soixante-deuxieſ. maj.	1280à3
				X	
29	Vingt-neufieſme,	16à1			
30	Trente & vnieſme min.	96à5	64	Soixante-quatrieſme,	512à1
31	Trente & vnieſme maj.	20à1	65	Soixante-ſixieſme mi.	3172à5
32	Trente-deuxieſme,	64à3	66	Soixante-ſixieſme maj.	665à1
33	Trente-troiſieſme,	24à1	67	Soixante-ſeptieſme,	2048à3
34	Trente-quatrieſme min.	128à3	68	Soixante-huictieſme,	768à1

Soixante-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

69	Soixanteneufieſme mi.	4096 à 5
70	Soixante-neufieſ. maj.	2560 à 3
71	Septantieſme,	1024 à 1
	XI	
72	Septante-troiſieſ. mi.	6144 à 5
73	Septante-troiſieſ. maj.	1230 à 1
74	Septante-quatrieſme,	4096 à 3
75	Septante-cinquieſ.	1586 à 1
76	Septante-ſeptieſ. mi.	8192 à 5
77	Septante-ſeptieſ. maj.	5120 à 3
	XII	
78	Septante-huitieſ.	2048 à 1
79	Octantieſme mi.	12288 à 5
80	Octantieſme maj.	2560 à 1
81	Octante & vnieſ.	8192 à 3
82	Octante-deuxieſ.	2072 à 1
83	Octante-troiſieſ. mi.	16384 à 5
84	Octante-troiſieſ. maj.	10240 à 3
	XIII	
85	Octante-cinquieſme,	4096 à 1
86	Octante-ſeptieſ. mi.	24576 à 5
87	Octante-ſeptieſ. maj.	5120 à 1
88	Octante-huitieſme,	16384 à 3
89	Octante-neufieſme,	6144 à 1
90	Nonantieſme mi.	24576 à 5
91	Nonantieſme maj.	20480 à 3
	XIV	
92	Nonante-deuxieſme,	8192 à 1
93	Nonante-quatrieſ. mi.	49152 à 5
94	Nonante-qnatrieſ. maj.	10280 à 1
95	Nonante-cinquieſme,	32768 à 3
96	Nonante-ſixieſme,	12288 à 1
97	Nonante-ſeptieſ. mi.	65536 à 5
98	Nonante-ſeptieſ. maj.	40960 à 3
	XV	
99	Nonante-neufieſme,	16384 à 1
100	Cent & vnieſme mi.	98304 à 5

TABLE DE CINQVANTE DISSONANCES.

1	Seconde min.	15 à 16
2	Seconde majeure,	8 à 9
3	Triton ou Quarte ſuperf.	32 à 45
4	Fauſſe Quinte,	45 à 64
5	Septieſme minime,	9 à 16
6	Septieſme mineure,	5 à 9
7	Septieſme majeure,	8 à 15
	II	
8	Neufieſme mineure,	15 à 32
9	Neufieſme maieure,	4 à 9
10	Onzieſme ſuperfluë,	16 à 45
11	Fauſſe Douzieſme,	45 à 128
12	Quatorzieſme minime,	9 à 32
13	Quatorzieſme minime,	5 à 18
14	Quatorzieſme majeure,	4 à 15
	III	
15	Seizieſme mineure,	15 à 64
16	Seizieſme maieure,	2 à 9
17	Dix-huitieſme ſuperfluë	8 à 45
18	Fauſſe Dix-neufieſme,	45 à 256
19	Vingt & vnieſme mini.	9 à 64
20	Vingt & vnieſme mi.	5 à 36
21	Vingt & vnieſme maj.	9 à 60
	IV	
22	Vingt-troiſieſme min.	5 à 128
23	Vingt-troiſieſme maj.	1 à 9
24	Vingt-quatrieſ. ſuperfluë,	4 à 45
25	Vingt-cinquieſ. fauſſe,	45 à 512
26	Vingt-huitieſ. minime,	9 à 128
27	Vingt-huitieſme mi.	5 à 721
28	Vingt-huitieſme maj.	9 à 120
	V	
29	Trentieſme mineure,	5 à 256
30	Trentieſme maieure,	1 à 18
31	Trente-deuxieſ. ſuperfluë,	2 à 45
32	Trente-troiſieſ. fauſſe,	45 à 1024
33	Trente-cinquieſ. mini.	9 à 256
34	Trente-cinquieſ. min.	5 à 144
35	Trente-cinquieſ. mai.	9 à 240
36	Trente-ſeptieſme min.	5 à 512

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	VI		44	Quarante-quatrieſme maj.	1 à 72
36	Trente ſeptieſme mineure	5 à 512	45	Quarante ſixieſ. ſuperfluë,	1 à 90
37	Trente ſeptieſme majeure,	1 à 36	46	Quarante-ſept. fauſſe,	45 à 4056
38	Trente-neufieſ. ſuperfluë,	1 à 45	47	Quarante-neufieſ. mini.	9 à 1024
39	Quarantieſme fauſſe,	45 à 2048	48	Quarante-neufieſ. mi.	5 à 576
40	Quarante-deux. minime,	9 à 512	49	Quarante-neufieſ. maj.	9 à 960
41	Quarante-deuxieſ. mi.	5 à 288			
42	Quarante-deuxieſ. maj.	9 à 480		VIII	
	VII		50	Cinquante-vnieſ. mi.	5 à 2048
43	Quarante-quatrieſ. mi.	5 à 1024			

Or il eſt impoſſible de trouuer des ſons aſſez graues ou aigus pour deſcendre ou pour monter iuſques à la quinzieſme Octaue, car il faudroit que la chorde euſt plus d'vne lieuë de long pour deſcendre iuſques à cette Octaue, ſi l'on ne recompenſoit cette longueur par vne groſſeur exceſſiue: par exemple, ſi on vouloit faire la quinzieſme Octaue en bas contre la chanterelle d'vn pied de long auec vne chorde d'egale longueur, il faudroit que cette chorde fuſt 268435456 fois plus groſſe que la chanterelle, dautant qu'il faut que la raiſon de la groſſeur des chordes d'egale longueur ſoit doublee de la raiſon des interualles, auſquels on les fait deſcendre, ou ſouſdoublee de ceux auſquels on les fait monter. Or la raiſon de 268435456 à vn, eſt doublee de la raiſon de 16384 à 1, qui repreſente la longueur des deux chordes egales en groſſeur, qui feroient la quinzieſme Octaue, c'eſt à dire la Nonante-neufieſme, ſi elles pouuoient ſonner. Mais puis que la pratique de la Muſique n'a point de ſons ſi graues & ſi aigus qui puiſſent faire cette Nonante-neufieſme, il ſuffit de les conſiderer auec la raiſon qui ſurpaſſe infiniment la pratique, car il n'y a point de chorde qui puiſſe faire ces ſons, dautant que ſi elle eſt aſſez groſſe ou aſſez longue pour faire le ſon graue, elle rompera auant qu'elle puiſſe faire quelque ſon; & ſi l'on vſe de tuyaux d'Orgues, on ne peut arriuer iuſques à la neufieſme Octaue, s'ils ne ſont pour le moins de 64 pieds: or l'experience enſeigne qu'ils ne peuuent plus parler lors qu'ils ont 32 pieds de long; & l'on rencontre la meſme choſe aux chordes, qui rompent pluſtoſt que de ſonner quand elles ont cette longueur.

Quant à la quinzieſme Octaue à l'aigu il faut conclure la meſme choſe; car encore que la chanterelle n'euſt qu'vne ligne de long, c'eſt à dire $\frac{1}{12}$ de poulce, & qu'elle fuſt tenduë iuſques à rompre, elle ne pourroit faire cette Octaue en haut contre vne chorde de 32 pieds de long, quoy qu'elle fuſt auſſi groſſe qu'vn chable. Mais puis que la nature eſt plus puiſſante que l'art, & que nous pouuons comprendre par la raiſon que ces Octaues ſont poſſibles, il eſt raiſonnable que le Muſicien connoiſſe toutes les proportions pour grandes qu'elles puiſſent eſtre.

Car encore que ceux qui ne ſçauent que la Pratique, ayent leur eſprit borné par la puiſſance de l'art, & qu'ils croyent que le reſte eſt inutile & imaginaire, il eſt neantmoins tres-aſſeuré que la theorie eſt plus excellente & plus noble que la pratique, & que les eſtres de la raiſon ſurpaſſent les eſtres materiels, comme nous auons prouué dans vn autre lieu.

Mais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais ie quitte cette proposition apres auoir fait quelques remarques sur les Consonances & sur les Dissonances dans les Corollaires qui suiuent.

COROLLAIRE I.

Les plus grands nombres de la raison de chaque Consonance qui se voyent dans la table des cent Consonances peuuent signifier deux choses, à sçauoir la longueur de la plus grande chorde, ou le nombre des battemens & retours de la plus petite. Quand ils representent la plus grande chorde, le nombre de ses retours, ou la grauité du son qu'elle fait, est signifiee par le moindre nombre, & l'aigu du son de la moindre chorde, ou le nombre de ses retours est representé par le plus grand nombre; car la raison du nombre des retours est inuerse de la raison des longueurs, comme i'ay demonstré ailleurs.

COROLLAIRE II.

Lors que quelqu'vn demande combien il y a de Consonances dans la Musique, on peut respondre en plusieurs manieres qui sont toutes veritables; premierement qu'il y en a vne infinité, dautant qu'on peut continuer leurs raisons iusques à l'infiny, tant en montant qu'en descendant.

Secondement qu'il y en a 56, dautant que l'estenduë des Instrumens comprend huict Octaues, dont chacune a sept Consonances: où qu'il y en a 57 en y comprenant l'Vnisson.

En troisiesme lieu, qu'il n'y en a que huit, à sçauoir l'Vnisson, les deux Tierces, la Quarte, la Quinte, les deux Sextes, & l'Octaue, dont les autres ne sont que des repetitions; or ces huict Consonances sont appellees *simples*. Mais parce que les deux Tierces, la Quarte, la Quinte, & les deux Sextes sont diminuees ou augmentees sur l'Orgue, & sur les autres Instrumens. On peut dire en quatriesme lieu, qu'il y a 14 simples Consonances, à sçauoir les 8 precedentes, qui sont dans leur iuste proportion, & les 6 dernieres qui sont hors de leur proportion sur les Instrumens, parce que ces 6 Consonances souffrent differentes diminutions, & augmentations, selon les differens temperamens de toutes sortes d'Instrumens: c'est pourquoy l'on peut multiplier ces 6 Consonances autant de fois comme elles souffrent de differentes diminutions & augmentations.

En sixiesme lieu, qu'il n'y a que 3 Consonances, à sçauoir l'Octaue, la Quinte, & la Quarte, parce que les Grecs n'en ont pas reconnu dauantage, dautant qu'ils n'auoient point de Tierces, ny de Sextes, à raison qu'ils n'auoient que le ton maieur, & que deux tons maieurs font vne Tierce maieure superfluë.

En septiesme lieu, qu'il n'y a que deux Consonances, dautant que l'Octaue n'est que la repetition de l'Vnisson, & qu'il n'y a que la Tierce & la Quinte qui apportent de la diuersité à la Musique, car la Sexte est la repetition de la Tierce, & plusieurs tiennent que la Quarte est vne Dissonance.

En huictiesme lieu, qu'il n'y a qu'vne seule Consonance parfaite, à sçauoir l'Vnisson, & que les autres interualles admettant de la contrarieté entre leurs sons ne peuuent estre nommez Consonances, qu'entant qu'ils s'éloignent de la diuersité & du combat pour s'approcher de l'Vnisson, comme i'ay monstré fort amplement dans le discours de l'Vnisson. En fin l'on peut dire qu'il n'y a que la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quinte qui ſoit parfaite Conſonance, dautant qu'elle ſeule a enſemblement la diuerſité & l'vnion en ſes mouuemens qui eſt neceſſaire pour agreer.

COROLLAIRE III.

Les Conſonances qui ont touſiours l'vnité pour leur moindre terme ſont les plus douces & les plus excellentes, dont la premiere eſt l'Vniſſon, qui n'a que l'vnité pour ſes deux termes; c'eſt pourquoy il eſt le plus doux & le plus excellent de toutes les Conſonances.

La ſeconde eſt l'Octaue, dont le moindre terme demeure touſiours dans l'vnité, & le plus grand ſuit la progreſſion Geometrique en raiſon double: de ſorte qu'il faut ſeulement doubler le plus grand terme de l'Octaue precedente pour auoir celle qui ſuit: ce qu'il faut auſſi faire pour auoir toutes les autres Conſonances ou les Diſſonances tant de fois repetees que l'on veut: & conſequemment chacun peut corriger les deux tables precedentes s'il y a de l'erreur.

La troiſieſme eſt la Douzieſme, car la Quinte n'a pas l'vnité, mais le binaire pour le moindre de ſes termes: de là vient que la Douzieſme eſt plus douce & plus excellente que la Quinte, comme i'ay prouué dans les diſcours de la Quinte.

Et la quatrieſme eſt la Dix-ſeptieſme, c'eſt à dire la Tierce majeure ſur deux Octaues; car la Tierce majeure & la Dixieſme majeure n'ont pas l'vnité pour leurs moindres termes, parce que celle-là a 4, & celle-cy a 2; d'où il appert que la Dixieſme eſt plus douce que la Tierce majeure, & la Dix-ſeptieſme plus douce & plus excellente que la Dixieſme, comme i'ay monſtré dans les diſcours de la Tierce & de ſes repliques, dautant que ſa raiſon multiple eſt plus aiſee à comprendre, & que ſes termes s'vniſſent plus ſouuent que ceux des raiſons ſurparticulieres de la Tierce, & de la Dixieſme majeure.

ADVERTISSEMENT.

Encore que i'aye ſeulement parlé de la proportion des Conſonances qui s'expriment par nombres entiers, & rationels, ie n'empeſche nullement que l'on n'vſe des autres qui naiſſent de la diuiſion de la raiſon double en 12 autres raiſons egales par le moyen des 11 moyennes proportionelles, dont i'explique l'inuention dans le premier, & le 2 liure des Inſtrumens à chordes, & dont ie parle dans l'onzieſme propoſition du liure des Diſſonances; car ie ſçay que l'oreille n'eſt pas capable d'apperceuoir la difference des Conſonances qui viennent de cette diuiſion d'auec celles dont i'ay parlé. Ie dy la meſme choſe de la raiſon double de l'Octaue, que l'on pourroit mettre de 2000 à 999 auſſi bien qu'à 1000, ſi l'on ſuit ſeulement le iugement de l'oreille: mais i'ay mieux aimé ſuiure la iuſteſſe & la facilité des nombres & des raiſons ordinaires receuës par tous les anciens, & preferer l'intelligence au ſentiment qui n'eſt pas capable d'election, ny de iugement. Et peut-eſtre que ceux qui verront la facilité d'expliquer les cauſes de tout ce qui arriue aux accords, & à l'harmonie, en leur donnant les proportions que i'ay choiſies, ſeront de mon coſté, quoy que l'oreille ne ſoit pas capable d'en apperceuoir la preciſion.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE SECOND.

DES DISSONANCES.

PREMIERE PROPOSITION.

Determiner s'il y a des Dissonances, & si elles sont necessaires dans la Musique.

IL est en quelque maniere plus certain qu'il y a des Dissonances, qu'il n'est qu'il y ait des Consonances, dautant qu'il est plus certain qu'il se rencontre des hommes à qui les Concerts déplaisent, quoy qu'il soient pleins de bons accords, qu'il n'est certain qu'il y ait des hommes à qui nulles Dissonances ne déplaisent, soit qu'elles ayent plus de degrez desagreables que les Consonances n'en ont d'agreables, dont nous parlerons dans la 10 proposition de ce liure, où que le mal, la douleur, & le déplaisir soient plus sensibles que leurs contraires, à raison que nous nous imaginons que le bien nous est deu, & que le plaisir est conforme à la nature, puis qu'il la conserue, au lieu que le desplaisir la corrompt & la destruit.

Ors'il se peut rencontrer des oreilles si heureuses, ou si aisees à contenter, que les Dissonances leur plaisent, comme il arriue aux Secondes, aux Tritons, aux fausses Quintes, & aux Septiesmes, qui rejoüissent plustost l'esprit qu'elles ne blessent l'oreille, lors qu'elles sont bien placees, & employees auec iugement dans le Contrepoint à deux ou plusieurs parties, comme nous monstrerons dans le liure de la Composition, l'on peut dire qu'elles ne sont pas Dissonances à l'égard de ces oreilles, dont les esprits peuuent estre si pesans, si grossiers, & si stupides, que l'on a besoin de la pointe & de la dureté des discords pour les exciter, comme l'on experimente que la langue de ceux qui ont perdu l'appetit ne gouste pas bien les saueurs, si elles n'ont quelque chose de salé, d'acre, de sur, & de piquant: car tous les sens ont quelque chose de semblable; de sorte que ce qui conuient à l'vn peut seruir pour expliquer ce qui appartient aux autres.

Quant à la seconde partie de cette proposition, il est certain qu'à parler absolument, la Musique peut subsister sans les discords, puis que l'on a de tres-bonnes pieces à 2, 3, 4, 5, & 6 parties, dans lesquelles il n'y a nulle Dissonance, & qu'on les euite tant qu'on peut dans les simples Contrepoints. Mais si l'on veut conseruer toutes les beautez, & tous les ornemens & enrichissemens du Contrepoint figuré, dont on vse maintenant, les discords sont neccessaires. Et puis l'on ne sçauroit faire de bons chants sans les degrez & les interualles dissonans, comme nous verrons dans les autres liures. De sorte qu'il est neccessaire de traiter des Dissonances, afin de n'obmettre aucune partie essentielle de la Musique: c'est pourquoy ie commence par les moindres interualles pour arriuer aux plus grands, quoy qu'il n'importe par où l'on commence.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION II.

Expliquer tous les Demitons, & les Dieſes dont on ſe ſert dans la Muſique conſiderée en ſa plus grande perfection.

L'Octaue a eſté appellé *Diapaſon* par les Grecs, par ce qu'elle contient tous les ſons, & toutes les ſimples Conſonances; mais on la peut encore nommer Diapaſon, par ce qu'elle comprend toutes les Diſſonances; car ſi on la diuiſe en deux Diſſonances, l'on trouuera le *Semidiapente*, ou la fauſſe Quinte d'vn coſté, & le *Triton* de l'autre, puiſque la raiſon de 45 à 64, & celle de 32 à 45 eſtant adjoutées font l'Octaue; l'on peut auſſi la diuiſer en Septieſme majeure de 5 à 9, & en ton mineur; ou en Septieſme majeure, & en demiton majeur: mais i'ay parlé plus amplement des noms & des diuiſions de l'Octaue dans la 9 propoſition du liure precedent, & dans les autres, c'eſt pourquoy il ſuffit maintenant de remarquer ce qui eſt neceſſaire pour l'intelligence de la Muſique, & de cette propoſition, à ſçauoir que le *Ton majeur* vient de la difference de la Quinte à la Quarte; car la Quinte ſurpaſſe la Quarte d'vn ton majeur, puis que la Quarte n'a qu'vn ton majeur, & vn mineur auec le demiton majeur, & que la Quinte a deux tons majeurs, vn mineur, & vn demiton majeur. Les Grecs vſoient de ce ton majeur pour ſeparer leurs Tetrachordes; & les Pytagoriciens n'auoient que cette eſpece de ton. La ſeconde Diſſonance s'appelle *Demiton majeur*, & eſt la difference de la Tierce majeure à la Quarte.

Or ce demiton eſt ſi neceſſaire à la Muſique, qu'il en eſt l'ame, l'ornement, & la beauté; car c'eſt par ſon moyen que l'on eſtablit les diuerſes eſpeces de Quarte, de Quinte, & d'Octaue, & les douze Modes de Muſique, ou les huit tons de l'Egliſe, comme nous dirons ailleurs; ſa raiſon eſt de 16 à 15.

Quant au *Ton mineur*, il eſt compoſé de deux demitons, à ſçauoir du majeur & du mineur, & aide à compoſer la Tierce majeure, qui contient le ton majeur & le mineur.

Or il n'y a que ces deux tons, & le demiton majeur, qui appartiennent au genre Diatonique; & parce que la Quarte en eſt compoſée, elle ſuffit pour entendre toute la Muſique Diatonique, puis qu'elle ne contient autre choſe que ces deux tons, & le demiton majeur, quoy qu'il y ait d'autres demitons qui ſeruent à la Diatonique, dont on vſe maintenant: le premier eſt la demiton de 25 à 27, que l'on peut appeller *Maxime*, car il eſt plus grand que le majeur d'vn comma majeur.

Le ſecond eſt moindre que le majeur, & plus grand que le mineur, qu'il ſurpaſſe d'vn comma majeur, & eſt de 128 à 135; on le peut appeller *Moyen*. Or le Ton majeur eſt compoſé du demiton maxime & du mineur, ou du demiton majeur, & du moyen, lequel eſt moindre que le demiton majeur d'vn comma mineur.

Le troiſieſme eſt vn peu moindre que le moyen, & vient de la difference des deux tons majeurs, & de la Quarte; ſa raiſon eſt de 243 à 256, les Grecs le nommoient demiton mineur, ou le *Limma de Pytagore*, dont il vſoit pour acheuer la Quarte apres les deux tons majeurs; or il eſt moindre d'vn comma que le majeur.

Le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le quatrieſme eſt le *Demiton mineur*, lequel eſt moindre que le precedent d'vn comma mineur: ſa raiſon eſt de 25 à 24.

Le cinquieſme eſt compoſé de la dieſe, & du comma majeur, dont la raiſon eſt de 625 à 648, & eſt la difference du Demiton maxime, & du mineur; l'on peut l'appeller *Demiton minime*.

Le ſixieſme eſt appellé *Dieſe Enharmonique*, dautant qu'elle ſert à ce genre, car elle eſt la difference du Demiton majeur & du mineur: ſa raiſon eſt de 125 à 128. L'on peut encore ajoûter le Demiton *ſouzminime*, que i'expliqueray cy-apres.

Or tous ces demitons eſtant preſuppoſez, on peut dire que le ton mineur eſt non ſeulement compoſé du demiton majeur & du mineur, mais auſſi du limma Pythagorique, & du Demiton moyen; & que le ton majeur eſt compoſé de la Dieſe Enharmonique, du Demiton mineur & du moyen, ou de deux Demitons mineurs, de la Dieſe, & du Comma. Ce que i'ay voulu ajoûter afin que l'on entende parfaitement l'interualle du Ton majeur & du mineur, dont tous les genres ont beſoin.

Mais on peut mettre vn tel ordre entre ces Demitons, qu'il ſera facile de les entendre, car les plus grands ſurpaſſent le plus ſouuent ceux qui les ſuiuent immediatement du Comma, dont le Ton majeur ſurpaſſe le Ton mineur: l'on peut nommer le plus grand demiton *Maxime*, le ſecond *Maieur*, lequel eſt ordinairement de *fa* à *mi*; le troiſieſme *Moyen*; le quatrieſme *Pythagorique*; le cinquieſme *Mineur*; le ſixieſme *Minime*; & le ſeptieſme *Dieſe Enharmonique*, comme l'on void dans la table qui ſuit, dans laquelle on peut ajoûter d'autres Demitons, par exemple le majeur de Pythagore, qu'on nomme *Apotome*, dont la raiſon eſt de 2048 à 2187, & qui fait le ton majeur eſtant ajoûté au Limma: cét Apotome eſt plus grand d'vn comma ~~mineur~~ majeur que le demiton ~~majeur~~ mineur; & le demiton moyen eſt plus grand que le limma, de la difference qui eſt entre le comma maieur & le mineur, c'eſt a dire de la raiſon de ~~10935~~ 32805 à ~~10936~~ 32768, qui eſt dans la table apres les deux comma, dont elle eſt la difference: de ſorte que cette table contient douze degrez, dont la conſideration n'eſt pas inutile. Mais i'expliqueray pluſieurs autres degrez dans la propoſition qui ſuit, laquelle ſeruira d'explication à celle-cy.

Il y a encore vn autre demiton qui vient de la difference du demiton maxime, & du ton mineur, lequel eſt moindre d'vn comma majeur que le demiton mineur; ſa raiſon eſt de 250 à 243, & ſe peut appeller demiton *ſouſminime*. Ie laiſſe les autres qui ſe peuuent trouuer en prenant la difference de pluſieurs interualles, ou degrez de Muſique, depeur d'eſtre trop long, & trop ennuyeux ſur cette matiere: car il ſuffit de ſçauoir ſouſtraire, ajoûter, & diuiſer les raiſons pour trouuer toutes les differences & tous les degrez poſſibles de la Muſique.

Ie ſçay que ceux qui preferent l'egalité des demitons & des dieſes, & qui ſuiuent le party des Ariſtoxeniens, meſpriſent ou negligent toutes ces petites differences, & la multitude de ces interualles: mais leur ſentiment ne m'oblige pas à les laiſſer, puis que mon deſſein conſiſte à faire voir la iuſteſſe des interualles, & à conſeruer les ſyſtemes du canon Harmonique; quoy qu'il ſoit permis à vn chacun de ſuiure Ariſtoxene, ou tel autre ſyſteme qu'il voudra. Or la table qui ſuit fait voir ce que i'ay expliqué dans ce diſcours.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table des Demitons, & des autres moindres degrez.

1	Demiton Maxime,	de 25 à 27
2	Apotome,	de 2048, à 2187
3	Demiton majeur,	de 15 à 16
4	Demiton moyen,	de 128 à 135
5	Limma,	de 243 à 256
6	Demiton Mineur,	de 24 à 25
7	Demiton Minime,	de 625 à 648
8	Demiton Sousminime,	de 243 à 250
9	Dieſe Enharmonique,	de 125 à 128
10	Comma Majeur,	de 80 à 81
11	Comma Mineur,	de 2025 à 2048
12	Difference de deux Comma,	de 10935 à 10936

32805 1 a
32768

Quant à l'vſage de ces demitons il eſt facile de l'expliquer, car le Maxime ſert premierement pour paſſer de la Septieſme mineure, qui eſt de 5 à 9, à la Sexte majeure: ſecondement du Triton (qui eſt compoſé de deux tõs mineurs, & du ton majeur, & qui a ſa raiſon de 18 à 25) à la Quinte. Troiſieſmemẽt de la Tierce majeure (qui eſt compoſee de deux tons mineurs, & qui eſt de 81 à 100) à la Quarte. Quatrieſmement du demiton mineur au ton majeur. Et generalement toutes & quantesfois qu'on ſe ſert de l'interualle compoſé du demiton majeur, & du comma pour paſſer d'vn lieu à l'autre, comme quand on acheue la Quarte apres deux tons mineurs. Il n'eſt pas beſoin de parler de l'vſage du demiton maieur, car il eſt aſſez connu de tous les Muſiciens.

Le troiſieſme demiton qu'on appelle *Moyen*, ſert premierement pour paſſer de la Quarte au Triton: Secondement toutes & quantesfois qu'il faut acheuer le ton maieur apres que l'on a fait le demiton maieur, car le demiton mineur eſt le moindre demiton du ton mineur, comme le demiton moyen eſt le moindre du ton maieur, lequel eſt compoſé du demiton maieur & du moyen. Le demiton Pythagorique ſert pour acheuer la Quarte apres les deux tons maieurs qui ſe ſuiuent quelquefois lors que l'on chante à pluſieurs parties, comme a demonſtré Iean Benoiſt dans ſes Epiſtres, page 278. Le demiton mineur ſert pour paſſer de la Tierce & de la Sexte mineure à la maieure. Ie laiſſe les autres vſages de ce demiton que i'ay rapporté ailleurs. La Dieſe Enharmonique ſert pour paſſer du demitõ mineur au maieur, qui ſurpaſſe la Dieſe Chromatique de la Dieſe Enharmonique, car la raiſon de 15 à 16 eſt plus grande que celle de 125 à 128, de la raiſon de 24 à 25. Nous expliquerons les autres vſages de ces demitons en parlant de la Pratique, & de la maniere de compoſer. Mais il faut encore remarquer que deux ou pluſieurs petits interualles Harmoniques eſtant doublez, où triplez ne ſont plus Harmoniques, c'eſt à dire qu'ils ne peuuent plus ſeruir à la modulation, comme deux Conſonances eſtant aſſemblees ne ſont plus Conſonances: car deux Quintes font la Neufieſme, deux Quartes la Septieſme, deux Tierces maieures ſurpaſſent la Quinte d'vn demitõ mineur, & deux Tierces mineures ſurpaſſent la Quarte d'vn demiton maieur & d'vn comma, c'eſt à dire d'vn demiton maxime. Semblablement deux tons maieurs ſurpaſſent la Tierce maieure d'vn comma, & deux tons mineurs ſurpaſſent la Tierce mineure du demiton ſouſminime, qui reſte du demiton mineur, dont on a oſté le comma, ou du ton mineur, dont on a ſouſtrait le demiton maxime. Deux demitons maieurs ſurpaſſent le ton maieur de la raiſon de 2025 à 2048; & trois demitons mineurs le ſurpaſſent de la meſme raiſon, dont deux dieſes ſurpaſſent le demiton mineur, à ſçauoir de la raiſon de

390625

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

390625 à 393216, deux comma surpassent la diese de la raison de 32768 à 32805; & la diese surpasse le comma de la raison de 2025 à 2048. Le *Demiton mineur* est plus grand que le minime de la raison de 77760 à 78125, mais il est surmonté par la diese, & par vn comma, de la raison de 78125 à 78732. Le *Comma Pythagorique*, qui est de 531441 à 524288, est plus grand que le nostre de la raison de 524288 à 524880, dont l'Apotome ou le demiton majeur Pythagorique surpasse aussi nostre demiton majeur; or cette raison est moindre que le comma, & consequemment le demiton majeur surpasse le limma, qui est de 243 à 256, d'vne plus grande raison que l'apotome ne surpasse le demiton majeur. Mais le limma Pythagorique surpasse le demiton mineur de la mesme raison, dont la diese Enharmonique surpasse nostre comma, à sçauoir de la raison de 2048 à 2025, qui est aussi la difference du demiton majeur & du moyen; de maniere que le limma Pythagorique surpasse autãt le demiton mineur, que le demiton majeur surpasse le moyen, & que la diese Enharmonique surpasse le comma.

L'on peut aussi remarquer que six tons maieurs surpassent l'Octaue d'vn comma Pythagorique, qui est de 524288 à 531441; & que six tons mineurs sont moindres que l'Octaue de la raison de 500000 à 531441, c'est à dire d'vne diese, & de trois comma, qui sont moindres que nostre demiton mineur de la raison de 531441 à 533333 $\frac{1}{3}$. Quant aux six tons de l'Orgue, Salinas croid qu'ils sont moindres d'vn diese que l'Octaue, quoy que les six tons de la Viole fassent iustement l'Octaue; d'où il s'ensuit qu'il y a de la difference entre les temperamens des Instrumens, comme il remarque au 14 chapitre de son 3 liure: il ajoûte dans le chapitre 15, que trois Tierces maieures sont plus grandes d'vne diese que l'Octaue.

Il faut encore expliquer la diuision que quelques-vns font du ton en 5 parties, afin que nous considerions tous les petits interualles qui peuuent seruir à la Musique. Salinas dit au 27 chapitre du troisiesme liure, que l'on vsoit de son temps de l'Archicymbale, qui auoit ses tons diuisez en 5 parties, qu'on appelloit dieses, dont le demiton majeur en auoit trois, le mineur deux, la Tierce mineure 8, la majeure 10, la Quarte 13, la Quinte 18, & l'Octaue 31; mais il rejette cette diuision comme ennemie de l'Harmonie, & insuportable à l'oreille.

Fabius Colomna a suiui cette diuision; car il dit dans le liure qu'il a fait de la Sambuque, que la raison dont le demiton majeur surpasse le mineur, est celle de la diese Enharmonique, qui fait la cinquiesme partie du ton, & qui se rencontre entre 41 $\frac{1}{3}$, & 42 $\frac{2}{3}$, ou presque entre 75 & 77, d'autant que 5 est quasi 76 fois en 384, & 75 fois precisément en 375; car la raison de 384 à 375 est la difference de ces deux demitons, laquelle estant reduite à ses termes radicaux, est de 125 à 128: mais cette diuision ne peut estre iuste, dautant que deux Dieses sont plus grandes que le demiton mineur, comme i'ay demonstré; & consequemment trois dieses surpassent le demiton majeur, puisque nous auons monstré que le majeur surpasse seulement le mineur d'vne diese; d'où il est aisé de conclure que cette diuision n'est pas bien faite, & qu'il n'en faut point chercher d'autre que celle qui se fait du ton mineur en deux demitons mineurs, & vne diese, & celle que l'on fait du ton majeur en demiton majeur & mineur, & vn comma; car on trouue le Systeme parfait par ces diuisions, qui viennent de la difference des degrez naturels de la Musique. L'on peut encore rencontrer plusieurs autres demitons dans le ton majeur, & dans le mineur, comme celuy qui est de 16 à 17, & de 17 à 18, qui diuise

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le ton majeur, ou celuy de 18 à 19, & 19 à 20, qui diuiſe le ton mineur : mais ils ne ſont pas en vſage, & ne viennent pas de la difference des Conſonances, des Diſſonances, ou des moindres interualles Harmoniques. Or i'expliqueray encore tous ces degrez dans les diſcours des differentes eſpeces du genre Chromatic, Enharmonic, & Diatonic, que les Grecs ont propoſé.

COROLLAIRE.

Ie repete pluſieurs interualles de cette propoſition dans celle qui ſuit, afin que l'on les entende plus parfaitement, & que les Praticiens meſme puiſſent comprendre la raiſon de ce qu'ils font ; car bien qu'ils ne faſſent point de fautes dans leurs compoſitions, & qu'ils employent vne partie des demitons, dont i'ay parlé, neanmoins ils n'en peuuent receuoir vn ſi grand contentement comme s'ils en ſçauoient la raiſon, ſi ce n'eſt que la profonde connoiſſance de la Muſique en diminuë le plaiſir, & que le contentement que l'eſprit reçoit de la ſpeculation des raiſons Harmoniques l'occupe tellement, qu'il n'y laiſſe point de place pour le plaiſir ſenſible & corporel ; car il ſemble que la capacité que nous auons d'eſtre touchez & affectez des voluptez ſenſibles, ſe diminuë à proportion que l'eſprit s'addonne aux plaiſirs intellectuels, & que les actions de l'entendement chaſſent & aneantiſſent peu à peu celles des ſentimens, qui ſont comme aſſoupis & endormis en ceux qui ſont morts aux voluptez paſſageres, dont la mort eſt en grande eſtime enuers Dieu, ſuiuant la remarque qu'en fait le Prophete Royal dans ces paroles, *Pretioſa in conſpectu Domini, mors Sanctorum eius.*

PROPOSITION III.

Expliquer les raiſons des ſimples Diſſonances qui ſe rencontrent dans la Muſique.

La premiere Diſſonance, à ſçauoir la Seconde, ou le ton maieur, a ſa raiſon de 9 à 8, & eſt la difference de la Quarte à la Quinte ; car la raiſon ſeſquialtere eſt plus grande d'vne ſeſquioctaue que la raiſon ſeſquitierce ; or il y a deux eſpeces de ton, à ſçauoir *le maieur*, dont ie viens de parler ; & *le mineur*, dont la raiſon eſt ſeſquineufieſme, c'eſt à dire de 10 à 9, & eſt la difference de la Tierce mineure à la Quarte : Il y a ſemblablement deux Secondes mineures, que l'on appelle demiton maieur, & mineur : la raiſon du maieur eſt ſeſquiquinzieſme de 16 à 15 ; & celle du mineur eſt de 25 à 24, c'eſt à dire ſeſquiuingtquatrieſme : Il y a vn autre demiton qui eſt le moyen entre le maieur & le mineur, & qui a ſa raiſon de 135 à 128 ; il reſte quand on a oſté le demiton maieur du ton maieur, & ſurpaſſe le demiton mineur d'vn comma. Or ce demiton moyen ſe rencontre en noſtre Muſique ; car le Triton qui eſt de *F vt* à ♯ *mi*, ſurpaſſe la Quarte de *F vt* en *b fa*, de ce demiton moyen, qui eſt plus petit d'vn comma mineur que le demiton maieur. L'on peut encore eſtablir d'autres demitons, comme comme celuy de 27 à 25, qui reſte quand on a oſté le demiton mineur du ton maieur, & celuy qui reſte apres qu'on a oſté deux tons maieurs de la Quarte, qui eſt de 256 à 243. Ie laiſſe pluſieurs autres demitons, qui peuuent eſtre entendus par la table de cette propoſition, & par celle de la precedente ; car elle contient toutes les Diſſonances, & la difference qu'il y a de l'vne à l'autre. Or la premiere colomne de cette table repre-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſente les termes radicaux des Diſſonances, dont le premier eſt le plus grand, & l'autre eſt le plus petit. La ſeconde contient la difference deſdites Diſſonances, de ſorte que la diſſonance qui contient le plus grand interualle, ou la plus grande raiſon, eſt plus grande que la moindre Diſſonance de la raiſon qui conſtituë la difference; par exemple, le ton maieur qui eſt de 8 à 9, eſt plus grand que le ton mineur, qui eſt de 9 à 10, d'vn comma de 80 à 81, qui eſt la difference de ces deux tons.

Or l'on peut trouuer vne infinité d'autres petits degrez & interualles, qui viennent de la difference ou de la comparaiſon des vns aux autres, puis que chaque interualle peut eſtre diuiſé à l'infiny: mais ceux que i'ay rapporté cy-deſſus, & qui ſont dans cette table, ſuffiſent pour la parfaite connoiſſance de la Muſique. Quant à ceux qui n'ont pas l'eſprit propre pour comprẽdre l'origine & la racine des raiſons, & qui ne peuuent rien entendre que par les notes, ou par la tablature ordinaire des Inſtrumens, ils en peuuent receuoir l'explication par les notes de la Muſique de ceux qui ſont capables d'entendre les raiſons, & ſe doiuent contenter de ce qui frappe les ſens. Ce qui n'empeſchera pas que ie ne propoſe la table qui ſuit, où l'on void les differences de pluſieurs degrez, dont la pluſpart ſeruent pour compoſer.

Diſſonances		*Differences*
Ton majeur & mineur	8 & 9 / 9 & 10	80 / 81
Ton majeur & demi-ton mineur	8 & 15 / 9 & 16	128 / 135 preſque 18 / 19
Ton majeur & limma de Pythagore.	8 & 243 / 9 & 256	2048 / 2187 Apotome de Pythagore
Ton maieur & demi-ton mineur	8 & 24 / 9 & 25	25, / 27 preſque 13 / 14
Ton maieur & dieſe.	8 & 125 / 9 & 128 preſq. 41 / 42	1024 / 1125
Ton maieur & comma	8 & 80 / 9 & 81	9 / 10
Ton mineur & demi-ton maieur.	9 & 15 / 10 & 16	24 / 25
Ton mineur & dieſe.	9 & 125 / 10 & 128 preſq. 42 / 43	576 / 625 preſque 12 / 13
Ton mineur & comma	9 & 80 / 10 & 81	729 / 790 preſque 11 / 12
Demiton maieur & mineur	15 & 24 / 16 & 25	125 / 128
Demiton maieur & dieſe.	15 & 125 / 16 & 128	24 / 25
Demiton maieur & comma	15 & 80 / 16 & 81	243 / 256

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	Dissonances			*Differences*	
Demiton mineur & dieſe	24 & 125	presq.	42	3072	presque 58
	25 128		45	3125	59
Demiton mineur & comma	24 & 80			243	presque 35
	25 81			250	36
Reſidu du ton majeur dont la dieſe eſt oſtee & le demiton moyen	2048 & 128			80	
	2187 135			81	
Demiton moyen & comma.	128 & 80			24	
	135 81			25	
Demiton maxime & maieur	25 & 15			80	
	27 16			81	
Quarte & deux demitons maieurs	3 & 64			243	
	4 81			256	
Seſquiſeptieſ. & deux demitons mineurs.	7 & 25			50	
	8 36			63	
Seſquiſexte & Tierce mineure.	6 & 5			35	
	7 6			36	
Apotome de Pythagore & demiton maieur.	2048 & 15			32768	
	2187 16			32805	
Ton mineur & deux demitons mineurs.	9 & 25			125	presque 42
	10 36			128	43
Deux dieſes, & demiton mineur.	15625 & 24			390625	
	16384 25			393216	
Deux demitons min. & le demiton maieur.	25 & 15			125	
	36 16			135	
Deux demitons maj. & le ton majeur.	225 & 8			2025	
	256 9			2048	
Demiton mineur, & la dieſe, auec le comma.	24 & 625			15552	
	25 648			15625	
Deux comma, & la dieſe	6400 & 125			32768	
	6561 128			32805	
Le comma de Pythagore auec le noſtre	531441 & 80			30268	
	524188 81			32805	
Comma, auec l'excez du ſemitō mineur ſur le comma, & la dieſe.	77760 & 125			19683	
	78125 128			20000	

Quant aux Diſſonances maieures, le Triton eſt compoſé de la Tierce maieure, & du ton maieur; & ſa raiſon eſt de 45 à 32: il eſt plus grand que la Quarte d'vn demiton moyen; car ſi au lieu de la Quarte, qui eſt de *F* à *b fa*, l'on fait le Triton, il faut laiſſer le demiton maieur, qui eſt d'*A* à *b fa*, pour prendre le ton maieur, qui eſt d'*A* à ♮: or le ton maieur ſurpaſſe le demiton maieur d'vn demiton moyen; de là vient qu'il eſt neceſſaire de faire ce demiton moyen, quand on paſſe du Triton à la Quarte, ou de la Quarte au Triton.

La fauſſe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La fausse Quinte est de 45 à 64; deux Tierces mineures estant adjoûtees sont de 25 à 36; le Semidiapente, & le demiton mineur, ou la Quarte auec le ton mineur, est de 27 à 40; le Semidiapente & le Triton different de $\frac{2048}{2025}$, c'est à dire que la fausse Quinte surpasse autant le Triton, comme deux demitons majeurs surpassent le ton majeur, ou comme le demiton majeur surpasse le demiton moyen; mais les deux Tierces mineures surpassent la fausse Quinte d'vn comma majeur, (qui reste de la Diese, dont on a osté le comma mineur) & le Triton, d'vne Diese entiere; & consequemment les deux Tierces mineures surpassent autant la fausse Quinte, que la fausse Quinte surpasse le Triton.

La Quinte parfaite surpasse la fausse d'vn demiton moyen, par lequel il faut passer pour aller de l'vne à l'autre; le Semidiapente ajoûté au ton mineur est de 81 à 128. La Septiesme mineure est composee de la Quinte & de la Tierce mineure, & est de 5 à 9. La Septiesme majeure, qui est composee de la Quinte & de la Tierce majeure, est de 8 à 15. Il y a vne autre Septiesme, ou Heptachorde, qui est de 9 à 16, & est composee de deux Quartes; elle est moindre d'vn comma que la Septiesme mineure. La Quarte superfluë est composee de la raison de 27 à 20, & de celle de 4 à 5, & a sa raison de 16 à 27. La Sexte majeure ajoûtee au ton mineur est de 27 à 50, & la Sexte mineure ajoûtee au ton majeur est de 40 à 81. Il est tres-facile de trouuer toutes les autres Dissonances, comme les Neufiesmes, dont la majeure est composee de deux Quintes, qui sont de 4 à 9; & les mineures qui sont composees de la Quinte & du Triton, ou du Semidiapente; ou de l'Octaue & du demiton: mais plusieurs de ces Dissonances ne sont pas en vsage: or si l'on entend ce que nous auons dit des Consonances & des Dissonances, on trouuera toutes celles que l'on voudra iusques à l'infini; & l'on peut voir la table des 50 premieres Dissonances que i'ay donné dans la derniere proposition du liure precedent. Mais puisque la principale des Dissonances consiste dans le Ton, & que plusieurs l'ont composé d'vn certain nombre de commas, il faut determiner ce que l'on en doit tenir.

PROPOSITION XIV

Les Dissonances peuuent estre diuisees Arithmetiquement, Geometriquement, & Harmoniquement, aussi bien que les Consonances.

La premiere partie de cette proposition est tres-aisee, comme l'on void au ton majeur; car si on double 9 & 8, qui sont les termes de son interualle, l'on aura 16 & 18, entre lesquels 17 est le milieu Arithmetic. Il est facile de trouuer ce milieu Arithmetic de toutes les autres Dissonances, comme est 19 entre 18 & 20, qui diuise le ton mineur. La seconde partie depend de ce que nous auons dit des Consonances; car il faut trouuer le milieu Harmonic entre les Dissonances, comme nous l'auons trouué entre les Consonances, c'est pourquoy il suffit maintenant de donner quelque exemple de la diuision Harmonique, d'vne ou de deux Dissonances, pour entendre la diuision de toutes les autres, sans qu'il soit besoin de repeter toutes les manieres de trouuer le milieu Harmonic, dont i'ay traité ailleurs. Il faut donc laisser le plus petit terme de la diuision Arithmetique, & trouuer vn troisiesme terme, qui ait mesme raison auec le dernier terme Arithmetic, qu'a le milieu Arithmetic auec le plus petit terme; par exemple, le premier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

terme du ton majeur diuiſé Arithmetiquement eſt 16, il faut donc que le milieu Arithmetic, à ſçauoir 17, ſoit le premier terme de la diuiſion Harmonique, afin que 18 ſoit le milieu Harmonic, auec lequel $19\frac{2}{16}$, qui eſt le plus grand terme, a meſme raiſon que 17 à 16: & ſi l'on veut euiter les fractions, on aura des nombres entiers en multipliant tous les termes par 16, afin d'auoir 272--288--306 pour les trois termes de la diuiſion Harmonique du ton majeur. Mais il eſt encore plus facile de trouuer le milieu Harmonic, en adjoûtant les deux termes du ton majeur 8 & 9, qui font 17, lequel ſeruira de denominateur; & 8, qui eſt le moindre terme, ſera le numerateur; car $8--8\frac{8}{17}$, 9 donnent la diuiſion Harmonique du ton majeur, laquelle on aura en nombres entiers, ſi on multiplie ces trois termes par 17, qui ſon 136, 144, 153; car 144 qui eſt le milieu Harmonic, a meſme raiſon auec 136 & 157, que 8, $8\frac{8}{17}$, auec 8 & 9.

Or ſi l'on veut connoiſtre de combien les deux Diſſonances qui viennent de cette diuiſion ſont moindres ou plus grandes que le demiton majeur, ou mineur, il faut ſe ſeruir de la regle de proportion en cette maniere, ſi 15 donne 16, combien donne 136, on aura $141\frac{11}{15}$, par lequel on connoiſt que la raiſon de 144 à 136 eſt plus grande que celle de 15 à 16, (qui eſt égale à la raiſon de $141\frac{11}{15}$ à 136) & conſequemment que la raiſon de 144 à 153 eſt moindre que celle de 16 à 15, car il y a meſme raiſon de 144 à $153\frac{9}{15}$, que de 16 à 15.

L'on ſçaura enfin de combien vne raiſon eſt plus grande qua l'autre, ſi on multiplie les plus grands termes d'vne raiſon par les plus petits de l'autre; car le produit monſtrera de combien la plus grande raiſon ſurpaſſe la moindre: par exemple, ſi on veut trouuer de combien la raiſon de 16 à 15 ſurpaſſe celle de 144 à 153, il faut multiplier 153 par 15, & 144 par 16, & l'on trouuera que le demiton majeur eſt plus grand que la raiſon de 144 à 153, de $\frac{2295}{2304}$.

COROLLAIRE.

Les Diſſonances ſeruent à la Muſique, encore qu'elles n'y entrent que par accident.

L'experience confirme ce corollaire, puiſque lors que les Conſonances ſuiuent les Diſſonances, elles ſont plus agreables, comme la lumiere plaiſt dauantage apres les tenebres, le doux apres l'aigre, le chaud apres le froid, & la ſanté apres la maladie; car la ſanté eſt comparee à l'Harmonie: or nous faiſons beaucoup plus d'eſtat de la ſanté apres auoir experimenté la maladie. Ie ne veux pas icy donner l'vſage de ces Diſſonances, ny expliquer comme il faut paſſer d'vne Conſonance à vne Diſſonance, dautant que cecy appartient à la pratique, dont nous parlerons ailleurs; il faut ſeulement remarquer que les Diſſonances n'entrent dans les Compoſitions que par accident; car la Muſique eſt principalement compoſee des Conſonances, & les Diſſonances ne ſeruent que pour leur donner de la grace, & pour les faire paroiſtre meilleures & plus agreables.

Et ſi nous comprenions les raiſons de la Prouidence diuine, & les moyens qu'elle tient pour ſa gloire, nous auoûrions que les deſordres qui paroiſſent icy, embeliſſent l'Vniuers, & rendent tres-recommendable celuy qui les permet, comme les Diſſonances enrichiſſent les Concerts, & font paroiſtre l'induſtrie & la ſcience des Compoſiteurs.

PRO-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION VIII.

Demonstrer combien le Ton mineur & le maieur contiennent de commas, & en quel sens l'on peut dire que le ton mineur est plus grand que neuf commas, & que le ton maieur est plus grand que dix commas.

Plusieurs croyent que le ton majeur est composé de neuf commas, & consequemment que le ton mineur n'en a que huit, puis qu'il est moindre d'vn comma que le ton maieur; ce qu'il faut icy examiner, afin que l'erreur s'éuanoüisse, qui consiste à croire que les degrez ou interualles de la Musique sont composez de deux, ou plusieurs moindres degrez de mesme espece, comme il arriue au Ton, que quelques Praticiens pensent estre composé de deux demitons egaux.

Or pour voir clairement combien le ton mineur ou le maieur cõtient de commas, & combien il est moindre ou plus grand que 8 ou 9 commas, il faut ajoûter 9 commas ensemble, comme l'on void aux nombres qui suiuent à main droite & à gauche, dont ceux qui sont à gauche monstrent les huit multiplications du moindre terme du comma, à sçauoir de 80, & ceux qui sont à droit contiennent huit multiplications du plus grand terme, c'est à dire de 81; de sorte que les deux derniers termes de ces deux multiplications, à sçauoir 134217728000000000, & 150094635296999121 contiennent neuf commas; c'est pourquoy il faut oster le ton mineur de cette raison de neuf commas, afin de voir de combien il est moindre: ce que ie feray apres auoir donné les deux multiplications toutes entieres qui seruent de demonstration à ce sujet.

80	1	81	1
80		81	
6400	2	6561	2
80		81	
512000	3	531441	3
80		81	
40960000	4	43046721	4
80		81	
3276800000	5	3486784401	5
80		81	
262144000000	6	282429536481	6
80		81	
20971520000000	7	22876792454961	7
80		81	
1677721600000000	8	1853020188851841	8
80		81	
134217728000000000	9	150094635296999121	9

Cecy estant fait l'on peut comparer la raison du ton mineur à la raison de neuf commas en deux manieres; premierement en considerant ces deux raisons d'inegalité mineure, ce qui se fait en mettant le moindre terme de la raison au premier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lieu pour le comparer au plus grand, comme il arriue au ton mineur, lors que l'on compare 9 à 10 ; & aux 9 commas, quand on compare 1342177280000000000 à 1500946352969999121. Secondement en comparant les plus grands termes aux moindres, c'eſt à dire 10 à 9, & 1500&c. à 1342&c. Si l'on compare ces deux raiſons en la premiere maniere, ie dis que la raiſon de 9 à 10 eſt plus grande que celle de 1342&c. à 15009&c. de la raiſon de 13508517176729920 89 à 1342177280000000000, parce que cette raiſon reſte apres que l'on a oſté la raiſon de 9 à 10 de la raiſon de 1342&c. à 15009&c.

Et ſi l'on vſe de fractions, l'on trouuera combien de fois $\frac{9}{10}$, ou la raiſon de 9 à 10 contient $\frac{13421\&c.}{15009.\&c.}$, ou la raiſon de 1342&c. à 15009&c. en oſtant le moindre nombre de la raiſon trouuee du plus grand, à ſçauoir 1342&c. de 13508&c. car cecy eſtant fait l'on verra que $\frac{9}{10}$, ou la raiſon de 9 à 10 eſt plus grande que les neuf commas, & qu'elle les contient vne fois, & en outre $\frac{767443767992089}{13421,728000000000}$. Et ſi l'on oſte les 9 commas de la raiſon de 9 à 10, ou $\frac{13421\&c.}{15009\&c.}$ de $\frac{9}{10}$, il reſtera la raiſon de 13421&c. à 13508&c. ou $\frac{13421\&c.}{13508\&c.}$

Mais ſi l'on compate ces deux raiſons en la ſeconde maniere, c'eſt à dire ſi l'on fait comparaiſon des grands termes aux petits, à ſçauoir de 10 à 9, & de 15009&c. à 13421&c. l'on trouuera apres auoir oſté le ton mineur des neuf commas, que leſdits commas ſurpaſſent le ton mineur de la raiſon de 13508517176729920 89 à 1342177280000000000 : ce que ie demonſtre en ajoûtant la raiſon de 10 à 9 à celle de 13508&c. à 13421&c. car la raiſon de 13508517176729920 89 à 12079595520000000000 eſt egale à celle de neuf commas, comme l'on void aux nombres qui ſuiuent, où la reduction ſe fait en meſme denomination.

10 -- 13508517176729920 89	13508517176729920 890
à multipliez	à
9 -- 1342177280000000000	12079595520000000000

Or pour ajoûter les raiſons precedentes il faut multiplier 13508&c. par 10, & 13421&c. par 9, afin d'auoir la raiſon de 1350&c. à 1207&c. leſquels eſtans reduits en meſme denomination, ou en meſme nom que la raiſon des neuf commas, ou de 15009&c. à 1342&c. la raiſon ſe trouue egale, comme l'on void par l'operation qui ſuit, & que ie mets entiere, parce qu'elle ſert de demonſtration.

13508517176729920 89	15009463529699912 1
à	
12079595520000000000	1342177280000000000

15009463529699912 1 13508517176729920 89
12079595520000000000 1342177280000000000
3001892705939982 42 1080681374138393671 2
7504773176484995605 2701703435345984178
7504731764849956 05 9455962023710944623
13508517176729920 89 9455962023710994462 3
7504731764849956 05 13508517176729920 89
13508517176729920 89 2701703435345984178
10506624470789938 47 5403406870691968356
3001892705939682 42 4052555153018976267
15009463929699912 1 13508517176729920 89
18130824841096644514755379200000000 0
18130824841096644514755379200000000 0

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il n'est nullement necessaire de faire ces operations pour le ton maieur, dautant qu'il est certain qu'il surpasse le mineur d'vn comma de 80 à 81, & consequemment qu'il est moindre que 10 comma de la mesme raison que le ton mineur est moindre que 8 comma. Semblablement si l'on prend le ton maieur en la premiere maniere, c'est à dire comme vne fraction de $\frac{9}{8}$, ou comme la raison de moindre egalité de 8 à 9, il surpassera 10 comma de la mesme façon que le ton mineur de 9 à 10 surpasse 9 comma. D'où il est aisé de conclure qu'il y a grande difference entre les comparaisons que l'on fait de deux, ou de plusieurs raisons, suiuant la differente disposition que l'on donne à leurs termes, & que c'est toute autre chose de comparer le moindre terme au plus grand, que le plus grand au moindre.

COROLLAIRE

Il est tres-aisé de trouuer combien chaque demiton contient de commas, puis qu'il faut seulement comparer la raison de 2,3,4,5,ou 6 commas, auec la raison de chaque demiton, afin de sçauoir de combien chaque demiton sera plus ou moins grand que le nombre desdits commas, que nous auons ajoûtez ensemble dans la premiere table de cette proposition; & consequemment l'on peut trouuer combien l'Octaue contient de commas: car puis qu'elle est cõposee de trois tons majeurs, de deux mineurs, & de deux demitons maieurs, & que le ton mineur contient 8 comma, & le maieur neuf; ils s'ensuit que les cinq tons contiennent 43 comma sans conter les restes de ce que chacun contient dauantage. Quant aux deux demitons, ils contiennent plus de neuf comma maieurs, puis qu'ils sont plus grands que le ton majeur d'vn comma mineur, & consequemment l'Octaue contient plus de 52 comma. Or pour sçauoir si ce qui reste de chaque ton auec le comma mineur, dont les deux demitons maieurs surpassent le ton maieur, fait vn ou plusieurs comma, il faut sextupler la raison de 1350851716672992089 à 1342177280000000000, dont les commas surpassent le ton mineur, & les 10 comma le ton maieur, & puis il faut luy adiouster le comma mineur, & voir de combien la raison composee des precedẽtes surpassera vn, 2,3, ou plusieurs comma: & pour ce suiet il faut multiplier 6 fois 1350 &c. par soy-mesme, & faire la mesme chose du nombre 1342 &c. & adioûrer à cette raison sextuplee la raison du comma mineur: & finalement il faut reduire 2,3,ou plusieurs comma en mesme denomination, afin de voir combien lesdites raisons adioûtees ensemble contiendront de commas. Mais cette difficulté merite la proposition qui suit, dans laquelle ie feray voir par vne autre maniere combien il entre de commas dans l'Octaue.

PROPOSITION V.

Determiner combien l'Octaue contient de commas, ou de combien de commas elle est composee.

Nous auons demonstré que chaque ton mineur contient 10 comma moins $\frac{1350851716672992089}{1342177280000000000}$, parce que les 10 comma surpassent ledit ton maieur dautant de parties: & consequemment le ton mineur contient 9 comma, moins vn mesme nombre de parties, parce qu'il est moindre que le ton maieur d'vn comma. D'où

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il s'ensuit que les 4 tons maieurs contiennent 40 comma, qui auec les 2 mineurs, qui ont 18 comma, font 58 comma, moins $\frac{5214662603755 2534}{134217728000000000}$, c'est à dire moins la fraction precedente multipliee par 6, à raison des 4 tons maieurs, & des 2 mineurs, dont chacun est surpassé desdites parties. Or outre ces tons il y a encore le comma mineur, qui est de 2025 à 2048, c'est à dire $\frac{2025}{2048}$, si on le met en fraction; de laquelle si l'on oste la fraction precedente $\frac{52046\&c.}{17421772\&c.}$, il restera $\frac{2611317501874273210368}{2748779069440000000000}$, qui est l'excez de l'octaue par dessus les 58 comma: & parce que cette fraction surpasse la moitié du comma maieur, l'Octaue approche plus prez de 59 comma que de 58.

PROPOSITION VII.

Determiner si la fausse Quinte est plus grande que le Triton, & de combien; ou plusieurs degrez & interualles, qui seruent pour entendre le genre Diatonic, sont expliquez.

Ces deux interualles sont si semblables qu'on les prend quasi l'vn pour l'autre, & l'on rencontre fort peu de Musiciens qui en counoissent la difference; c'est pourquoy ie la veux expliquer dans cette proposition. Il faut donc premierement remarquer que le Triton se rencontre depuis *F fa vt* iusques au ♮ *mi*, & que c'est ce qu'on appelle le *fa* contre le *mi*; or il se chante par ces notes, *Fa, sol, re, mi*, & contient trois tons, dont le premier, qui est de *fa* à *sol*, & le troisiesme, qui est de *re* à *mi*, sont majeurs; & le second, qui est de de *sol* à *re*, est mineur. La raison de cet interualle est de 32 à 45, & est composee de la raison souzsesquiquarte de 4 à 5, & de la raison souzsesquioctaue de 8 à 9, c'est à dire de la Quarte, & du ton majeur.

Mais la fausse Quinte est du *mi* d'*E la mi* au *Fa* de *b fa*, & se chante ainsi, *Mi, fa, sol, la, fa*; par consequent elle contient deux tons, dont le majeur est de *fa* à *sol*, & le mineur de *sol* à *la*: & deux demitons majeurs, dont le premier est de *mi* à *fa*, & le second de *la* à *fa*; car ces deux demitons sont egaux. Or deux demitons majeurs surpassent le ton majeur, & consequemment la fausse Quinte, qui contient deux tons & deux demitons majeurs, est plus grande que le Triton, qui contient trois tons. Il faut donc voir de combien la fausse Quinte est plus grande: ce que l'on connoistra, si on sçait de combien deux demitons majeurs sont plus grands que le ton majeur, qui est composé du demiton majeur, du mineur, & du comma; ou du demiton majeur, & du moyen, qui contient le demiton mineur, & le comma; car la fausse Quinte surpasse autant le Triton, comme le demiton majeur surpasse le demiton moyen; il faut donc oster le demiton moyen du majeur, & le residu sera la difference de l'vn & de l'autre. Or la raison du demiton majeur est de 15 à 16, & celle du moyen de 128 à 135, laquelle estant ostee de la raison sesquiquinziesme, donne la raison de 2025 à 2048, qui est moindre que le comma; car elle est presque de 88 à 89, & le comma est de 80 à 81, lequel est la difference du demiton mineur & du moyen.

Et si l'on veut connoistre de combien la difference de la fausse Quinte au Triton est moindre que le comma, ou de combien le comma est plus grand que ladite difference, il la faut souztraire du comma, & le residu donnera la raison de

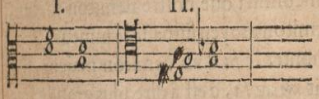
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

164025 à 164040, par laquelle le comma ſurpaſſe la difference de la fauſſe Quinte, & du Triton.

Mais on ne peut pas facilement apperceuoir cette difference dans la pratique, puis qu'elle eſt moindre que le comma, & que l'on ne peut quaſi diſcerner le ton majeur d'auec le mineur, le demiton moyen d'auec le mineur, le demiton Pythagoric d'auec le majeur, & le majeur d'auec le maxime, parce que ces demitons ſont ſeulement plus grands les vns que les autres d'vn comma.

Or l'on peut nommer la difference du demiton majeur, & du moyen, c'eſt à dire la difference du Triton & de la fauſſe Quinte, *Comma mineur*; car comme le demiton mineur eſt la moindre partie du ton mineur, & le demiton majeur en eſt la plus grande, de meſme quand on diuiſe la dieſe, qui eſt de 125 à 128, en deux interualles, le moindre eſt le comma mineur, c'eſt à dire la difference de la fauſſe Quinte & du Triton; & le plus grand eſt le comma majeur: ce qu'il faut remarquer ſoigneuſement, dautant qu'il eſt neceſſaire d'entendre tous ces interualles pour ſçauoir parfaitement le genre Diatonic, puis qu'ils ſe rencontrent aux differences des degrez, & des interualles Diatoniques; comme il eſt neceſſaire d'auoir la connoiſſance de la difference de l'ame raiſonnable à celle des beſtes, pour entendre parfaitement ce qui appartient à l'ame de l'homme. Mais ie traiteray encore de ces petits dègrez & interualles dans le liure de la compoſition: car ie veux maintenant comparer le Triton auec la quarte, apres auoir donné vn exemple de la fauſſe quinte, qui eſt l'vne des plus mauuaiſes relations de la Muſique, & qui ſe rencontre en paſſant de la Tierce mineure à vne autre Tierce mineure, comme l'on void en ces deux exemples; car la 1 note du deſſus & la 2 de la Baſe du 1 exemple, & la 1 note de la Baſſe & la 2 du deſſus du 2 exemple, font la fauſſe Quinte.

I. II.



PROPOSITION VIII.

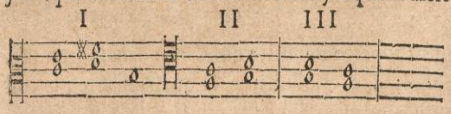
Determiner ſi le Triton ſurpaſſe dauantage la Quarte, que la Quinte parfaite ne ſurpaſſe la fauſſe Quinte, que l'on appelle Semidiapente.

Puiſque le Triton eſt compoſé de deux tons majeurs & d'vn mineur, & que la Quarte eſt compoſee d'vn ton mineur, d'vn majeur, & d'vn demiton majeur, il s'enſuit que le Triton eſt plus grand que la Quarte d'vn demiton moyen, qu'il faut ajoûter à la Quarte pour faire le Triton. Or la Quinte parfaite eſt ſemblablement plus grande que la fauſſe Quinte du meſme demiton moyen, dautant qu'elle a le demiton majeur au lieu où la Quinte parfaite a le ton maieur, qui ſurpaſſe le demiton maieur d'vn demiton moyen, qui ſert de degré pour paſſer du Triton à la Quarte, & de la Quinte iuſte à la fauſſe Quinte.

Mais il faut remarquer que le Triton eſt la fauſſe relation, laquelle ſe rencontre dans pluſieurs paſſages qui ſe font d'vne Conſonance à l'autre, comme quand on fait deux Tierces maieures de ſuite par mouuemens ſemblables, tant en montant qu'en deſcendant, comme l'on void dans le premier exemple, dans lequel les deux premieres notes ſont la Tierce maieure, *vt, mi*, & les deux dernieres, *re* &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fa, (qui eſt hauſſé d'vn demiton moyen par la dieſe) font encore vne autre Tierce maieure; car la premiere note de la Baſſe fait la relation du Triton contre le *fa* du Deſſus. L'on void encore la meſme relation dans le 2 exemple & dans le 3. Mais parce que les Praticiens ne connoiſſent pas le demiton moyen, encore qu'ils en vſent ſouuent, ie veux icy demonſtrer que le Deſſus fait ce demiton dans le premier exemple, c'eſt à dire que la Dieſe fait monter le *fa* d'vn demiton moyen, & conſequemment que le Deſſus fait l'interualle du ton maieur; car puiſque la 5 note que i'ay miſe là derniere, c'eſt à dire le *mi* de la Baſſe fait la Quinte contre ledit *fa* du Deſſus, & la Quarte contre la premiere note du meſme Deſſus, c'eſt à dire contre le *la*, il eſt neceſſaire qu'il y ait vn ton maieur de ce *la* au *fa*, auec lequel ledit *mi* feroit la fauſſe Quinte, ſi la Dieſe n'y eſtoit point.



Et ſi cette Dieſe ne faiſoit point monter le *fa* que d'vn demiton mineur, comme croyent quelques-vns, la relation ne ſeroit pas du Triton majeur, dont nous parlons icy, mais du mineur, dont la raiſon eſt de 25 à 28, qui eſt moindre d'vn comma que la raiſon du Triton majeur; & pour lors il y auroit vne fauſſe Quinte majeure du *mi* à ce *fa*, dont la raiſon eſt de 40 à 27, qui eſt moindre d'vn comma que la Quinte, & conſequemment cette fauſſe Quinte ſurpaſſeroit le Triton ordinaire d'vn demiton Pythagorique, que les Grecs appellent *Limma*, dont la raiſon eſt de 256 à 243, lequel eſt moindre d'vn comma que noſtre demiton majeur, qui ſurpaſſe autant le limma, comme le demiton moyen ſurpaſſe le mineur. Si ladite Dieſe du premier exemple faiſoit monter le *fa* d'vn demiton majeur, il y auroit vne Quinte minime ſuperfluë dudit *mi* au *fa*, c'eſt à dire plus grande que la Quinte parfaite d'vn comma mineur; & pour lors le Triton, & la fauſſe Quinte ordinaire ſeroient vne meſme choſe.

Il faut donc conclure que les Praticiens ſe trompent quand ils croyent qu'il y a vn demiton mineur ou majeur du Triton à la Quarte, ou du *fa* de *b* au *mi* de ♮, ou de la fauſſe Quinte à la Quinte parfaite; car ce demiton eſt plus grand que le demiton mineur d'vn comma majeur; & plus petit que le demiton majeur d'vn comma mineur, puiſque la Dieſe, qui eſt la difference du demiton majeur & du mineur, eſt compoſee du comma majeur & du comma mineur.

Mais cette difficulté ſera encore expliquee dans la propoſition qui ſuit, dans laquelle ie monſtre que les deux Tierces mineures eſtant adjoûtees enſemble, ſont plus grandes que la fauſſe Quinte.

PROPOSITION IX.

Les deux Tierces mineures, que l'on peut prendre aux meſmes lieux que la fauſſe Quinte, à ſçauoir du mi *de* la mi, *au* fa *de* b fa, *ou du* mi *de* ♮ mi, *au* fa *de* F vt fa, *ſont plus grandes d'vn comma majeur que la fauſſe Quinte, par conſequent elles ſurpaſſent dauantage la fauſſe Quinte, que la fauſſe Quinte ne ſurpaſſe le Triton.*

La raiſon de cette verité eſt ſi claire qu'il n'eſt quaſi pas beſoin de l'expliquer; car chaque Tierce mineure contient vn ton majeur & vn demiton majeur, par

conſequent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conſequent les deux Tierces eſtant adjoûtees dans vn meſme interualle contiennent deux tons majeurs, & deux demitons majeurs; or la fauſſe Quinte contient ſeulement vn ton majeur, vn ton mineur, & deux demitons majeurs; car elle n'eſt differente de la Quinte parfaite qu'à raiſon qu'elle a le demiton majeur au meſme lieu où l'autre a le ton majeur: de là vient que l'interualle des deux Tierces mineures ſurpaſſent la fauſſe Quinte d'vn comma majeur; & conſequemment elles ſurpaſſent le Triton du comma majeur & du mineur, c'eſt à dire de la Dieſe. On peut appeller ces deux Tierces la fauſſe Quinte majeure, dautant qu'elle approche plus pres de la Quinte parfaite, dont elle n'eſt differente que du demiton mineur; mais la Quinte parfaite ſurpaſſe la fauſſe Quinte mineure d'vn demiton moyen, qui eſt plus grand d'vn comma majeur que le demiton mineur. Or la raiſon de ces deux Tierces mineures eſt de 36 à 25, comme celle de la fauſſe Quinte eſt de 64 à 45, & celle du Triton de 45 à 32. Ce n'eſt pas que ie croye que l'oreille des Praticiens ne ſoit aſſez ſubtile, ny aſſez ſçauante pour iuger de ces differences, mais il faut auſſi bien ſatisfaire à la raiſon & à l'eſprit qu'à l'oreille, qui iuge trop legerement des ſons & de leurs differences, au lieu que la raiſon en iuge tres-exactement & tres-fidellement, ſans qu'elle puiſſe eſtre ſurpriſe, ou deceuë aux moindres differences des ſons, & de leurs raiſons, & interualles

Or il faut remarquer que quand on a la raiſon ou les termes d'vne Diſſonance, qu'il eſt aiſé de trouuer la raiſon ou interualle qui acheue l'Octaue; car il faut ſeulement doubler l'vne des extremitez, qui fera l'autre Conſonance auec le terme du milieu; par exemple, puiſque la raiſon des deux Tierces mineures eſt de 36 à 25, ſi on double 25 on aura 50, qui acheue l'Octaue auec la raiſon qui eſt de 36 50, ou de 18 à 25, qui fait le Triton mineur: mais ie parle plus amplement de ces diuiſions dans vn autre lieu.

PROPOSITION X.

Determiner ſi les Diſſonances ſont auſſi deſagreables que les Conſonances ſont agreables: où l'on void pourquoy la douleur eſt plus ſenſible que la volupté.

Puiſque nous traitons des Diſſonances apres auoir parlé des accords, il eſt raiſonnable de les comparer enſemble, afin que leur nature & leurs proprietez ſoient mieux entenduës, comme il arriue à tous les contraires, dont l'oppoſition mutuelle leur ſert de lumiere: or les Conſonances n'ont rien qui s'oppoſe dauantage aux Diſſonances que leur agreement, qui vient de leur vnion, c'eſt pourquoy ie les compare dans cette propoſition en ce qu'elles ont d'agreable, ou de deſagreable. Et parce que les Conſonances ſont la principale partie de l'Harmonie, par qui toute la Muſique doit eſtre reglee, elles doiuent ſeruir de regle pour iuger des Diſſonances, comme la ligne droite ſert pour iuger des lignes obliques: de là vient que les artiſans prennent le Diapaſon pour la regle de tous les Inſtrumens de Muſique, dautant qu'il contient les autres Conſonances.

Cecy eſtant poſé, ie dy premierement que les Diſſonances qui ont autant de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

battemens d'air ſeparez que les Conſonances en ont de conioints, ſont auſſi deſagreables comme leſdites Conſonances ſont agreables, puiſque la douceur, ou la rudeſſe des ſons differents que l'on oyt en meſme temps, ſe doit prendre de l'vnion ou de la deſunion des battemens de l'air, qui font leſdits ſons, comme i'ay monſtré dans le liure precedent.

Secondement, ie dy qu'il n'y a point de Diſſonance qui ne ſoit plus deſagreable que la meilleure des Conſonãces n'eſt agreable, ſi l'on excepte l'Vniſſon, dautant que chaque Diſſonance a plus de battemens d'air qui ne s'vniſſent point, que les Conſonances n'en ont qui s'vniſſent; car l'Octaue qui eſt la plus excellente, n'vnit que 2 de ſes battemens, pendant que la Seconde majeure a 7 battemens qui ne ſe rencontrent point, comme l'on void és 3 chordes A B, C D, & F E, dont A B tremble 8 fois, tandis que C D, auec qui elle fait la Seconde majeure, ou le ton majeur, tremble 9 fois, & que F E, auec qui elle fait l'Octaue, tremble 16 fois; de ſorte que les tremblemens d'A B ne s'vniſſent qu'au 9 tremblement de C D, pendant que les 8 tremblemens d'A B s'vniſſent 8 fois auec les tremblemens d'F E. Ce qui fait voir de combien la douceur de l'Octaue eſt plus grande que la rudeſſe de la Seconde majeure. D'où l'on peut aiſément conclure de combien chaque Diſſonance eſt plus deſagreable que chaque Conſonance n'eſt agreable, puis que cela dépend ſeulement de la plus grande multitude des tremblemens qui s'vniſſent, ou qui ſont deſunis tant dans les Conſonances que dans les Diſſonances.

F———E
C———D
A———B

Or il ſemble que l'on peut conclure de ce diſcours que le mal eſt ordinairement plus deplaiſant que le bien n'eſt agreable, comme l'on experimente aux douleurs & aux ennuis, qui donnent beaucoup plus de meſcontentement, & ſont beaucoup plus ſenſibles & plus cuiſans, que les voluptez du corps & de l'eſprit n'apportent de plaiſir & de contentement; car nulle volupté ne peut eſtre ſi grande que la douleur de la cholique nefretique, ou que celle qu'endurent les criminels qui ſont roüez tout vifs: ce qui a fait croire à quelques-vns que le mal eſt plus puiſſant que le bien: en effet il n'y a point de volupré dans ce monde, pour exceſſiue qu'elle puiſſe eſtre, que l'on ne quitte tres-volontiers pour euiter leſdites douleurs, ou pluſieurs autres ſemblables; ce qui teſmoigne que la grandeur des douleurs excede celle des plaiſirs. Ce qui ſe doit entendre des plaiſirs corporels; car quant à ceux de l'eſprit, particulierement lors qu'il s'attache aux plaiſirs éternels qui nous ſont promis, & que Dieu nous prepare de toute éternité, les Martirs ont fait voir qu'ils ſont beaucoup plus grands que ne ſont toutes ſortes de douleurs.

Mais ſi nous demeurons dans les plaiſirs qui dependent des organes du corps, l'experience nous apprend que les deplaiſirs ſont plus ſenſibles que les plaiſirs, comme l'on void aux mauuaiſes odeurs qui penetrent iuſques au cerueau, & dont on ne peut ſe preſeruer par le moyen des meilleures odeurs, qui ſe corrompent aiſément par le meſlange des mauuaiſes, quoy que l'on meſle fort peu de celles-cy auec vne grande quantité de celles-là. Ce qui arriue ſemblablement aux Diſſononces, dont la moindre peruertit tellement les meilleures Conſonances, que l'on n'en reçoit plus rien que du deplaiſir, comme l'on experimente à l'Octaue, auec laquelle on joint la Seconde pour faire la Neufieſme.

Où

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Où il faut remarquer que toutes choses ont coustume de se corrompre dautant plus aisément qu'elles sont plus excellentes, comme il arriue à l'Octaue qui degenere en Dissonance par l'addition du Ton : ce qui n'arriue pas à la Quarte, qu'il rend meilleure, parce qu'il la conuertit en Quinte, & la Quinte en Sexte majeure, quoy que ces differentes mutations arriuent à cause de la moindre, ou de la plus grande vnion qui se fait des battemens de l'air, lors que l'on adjoûte la seconde majeure, & non en vertu de ladite Seconde, qui change entierement de nature auec toutes les autres Consonances, excepté auec l'Octaue, qui seule auec ses repliques a le priuilege de conseruer la nature, & les proprietez des Consonances & des Dissonances.

Or la raison pourquoy les desplaisirs & les douleurs nous sont plus sensibles que les plaisirs & la volupté, se doit prendre de ce que les douleurs nous destruisent, & nous font en quelque façon retourner dans le neant, dont nous sommes tirez, & de ce que nous receuons les biens & les plaisirs comme choses qui sont conformes à nostre nature, & qui nous sont deus : & puis la volupté ne nous apporte pas tant de perfection ny tant de profit que la douleur nous apporte de dommage, parce que la douleur corrompt tellement les parties du corps, ausquelles elle s'attaque, que nous sommes contraints d'en porter les cicatrices, ou que nous en receuons plusieurs autres incommoditez : mais la volupté n'apporte nulle perfection aux parties du corps qui la reçoiuent, & passe soudainement sans laisser aucun vestige.

D'abondant la volupté est quasi touſiours amoindrie par plusieurs autres diuertissemens & considerations, & ne dure pas si long temps que la douleur. Et mesme si on la considere de bien prez, l'on trouuera qu'elle est souuent accompagnee de quelque douleur ; car elle altere le corps, & ne laisse point apres soy de marques plus frequentes que le dedain & le degoust, qui la fait souuent haïr & abhorrer.

Ce qui a fait trouuer la maxime de la Philosophie, qui enseigne que le bien ne peut estre produit que par la rencontre de toutes ses causes & ses circonstances, & que le mal vient des moindres fautes, *Bonum ex integra causa, malum ex quolibet defectu.*

De là vient que si le Compositeur fait vne seule faute dans ses compositions de Musique, qu'elles sont mesprisees, & que les Dissonances donnent plus de mescontentement, que les Consonances n'apportent de plaisir ; de sorte qu'il semble que le desordre fait plus de mal que l'ordre ne fait de bien, si nous demeurons dans le sensible, & dans le mesme genre.

Mais si nous considerons l'ordre diuin dont Dieu dispose toutes choses selon sa volonté, il est sans doute plus puissant que le desordre des creatures, dont il tire des auantages pour faire paroistre sa sagesse & sa puissance, en tirant le bien du mal, & en conduisant à l'ordre ce que nous mettons en desordre. En quoy il semble que les Compositeurs imitent la Sagesse diuine, lors qu'ils se seruent si dextrement des Dissonances, qu'elles apportent de grands ornemens à la Musique.

COROLLAIRE

La plus grande prudence dont l'homme puisse vser, consiste à tirer le bien du mal, & de menager tellement ses fautes, ou celles d'autruy, qu'il en tire des auan-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tages pour se conuertir plus puissamment à Dieu, qui nous doit particulierement seruir d'exemple en ce qu'il tire le bien du mal, afin que nous soyons les vrais enfans d'vn si bon Pere, & qu'il n'y ait nul poison dont nous ne tirions des remedes pour soulager nos miseres, pour recueillir les roses au milieu des espines sans nous blesser, & pour remporter la palme dans les combats.

PROPOSITION XI.

Expliquer les interualles Harmoniques consonans & dissonans qui ne peuuent s'exprimer par nombres.

Il est certain que nulle raison de celles qui sont entre deux termes incommensurables ne peut estre exprimee par nombres, puisque tous les nombres ont l'vnité pour leur commune mesure; d'où il arriue que nuls interualles Harmoniques ne peuuent s'expliquer par aucuns nombres, lors que l'on diuise l'Octaue en 6 tons, ou en 12 demitons égaux, comme ie fais dans le premier, le 2, & le 4 liure des Instrumens, où ie mets le Monochorde d'égalité.

		Demitons égaux,	*Demitons inégaux.*
		I	II
1	C	100,000	100,000. Demiton majeur
2	♮	105946	106666 2/3 moyen
3	B	112246	112500 majeur
4	A	118921	120,000. mineur
5	xg	125993	125000. majeur
6	G	133481	133333 1/3 majeur
7	xf	141422	140947 5/9 moyen
8	F	149830	150,000 majeur
9	E	158741	160000 mineur
10	xd	168179	166666 2/3 majeur
11	D	178172	177777 7/9 moyen
12	xc	188771	187500 majeur.
13	C	200,000.	200,000.

Or il est assez difficile de sçauoir si Aristoxene a vsé de cette diuision; car encore qu'il parle de tons & de demitons égaux, & qu'il diuise le ton en 24 parties, neantmoins il semble qu'il donne touſiours la raison sesquialtere au Diapente, & la sesquitierce au Diatessaron: ce qui empesche de conclure absolument qu'il ait vsé des vnze moyennes proportionnelles entre les deux qui sont en raisõ double pour faire le Diapason diuisé en 12 demitons égaus, ou des 23 moyennes pour le diuiser en 24 dieses, ou seulement de 5 moyennes pour le diuiser en 6 tons.

Quoy qu'il en soit ces tons, ces demitons, ces dieses, & les Consonãces qui en sont composees, approchent si pres de ceux que i'ay expliqué par nombres, que l'oreille n'en peut quasi remarquer la difference, comme il est aisé de prouuer par ces deux colomnes de nombres, dont la premiere en contient 13, qui sont

en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en continuelle proportion Geometrique; car l'vnité ne manque pas à chaque nombre proportionel, c'eſt à dire qu'il s'en faut moins qu'vn, qu'il ne réponde aux 13 lignes continuellement proportionnelles, dont les deux extremes ſont en raiſon double; & les autres nombres monſtrent les iuſtes interualles conſonans & diſſonans, ſuiuant les raiſons que i'ay expliqué dans ces deux liures: de ſorte que cette diuiſion de l'Octaue, qui eſt de 100,000 à 200,000, peut ſuffire pour toutes ſortes de Muſiques, tant des Voix que des Inſtrumens: car ſi l'on veut la iuſteſſe, on la void en la 2 colomne, qui diuiſe le diapaſon en 7 demitons majeurs, en 3 moyens, & en 2 mineurs: & ſi l'on deſire l'égalité de tous les demitons égaux, dont chacun eſt moindre que le majeur, & plus grand que le mineur, on la void aux nombres qui ſont vis à vis de ✱, dont celuy de la 2 colomne ſurpaſſe celuy de la 1, & conſequemment la raiſon de 100,000 à 106666 $\frac{2}{7}$ ſurpaſſe celle de 100,000 à 105946.

Mais le demiton mineur eſt fait par le nombre 104166 $\frac{2}{7}$: & ſi l'on veut mettre le demiton moyen, l'on aura le nombre 105468 $\frac{4}{7}$, lequel fait vn interualle vn peu moindre que le demiton égal, qui eſt ſeulement plus grand d'vne deux cent vingt & deuxieſme partie, ou enuiron; comme le demiton majeur eſt plus grand que l'égal d'vne 148 partie. Or cette propoſition nous ſeruira pour entrer dans le traité des Genres de Muſique, dont le premier peut eſtre appellé Diatonic égal, ſuiuant les nombres de la premiere colomne, puiſque la Quarte qui eſt depuis 200000 iuſques à 149830, eſt compoſee de deux tons égaux, qui ſont de C à D & de D à E, & de la moitié d'vn ton égal, que l'on void d'E à F.

Il eſt aiſé de dreſſer vne table de la repetition de toutes les Conſonances, & des Diſſonances ſuiuant les raiſons d'égalité, comme nous auons fait cy-deuant ſelon les raiſons exactes; & de voir combien la Quinte, la Quarte, & les autres accords pris dans la iuſteſſe de la ſeconde colomne, different des accords de la 2 colomne: c'eſt pourquoy i'ajoûte ſeulement que le ton majeur ſurpaſſe l'égal d'vne 442 partie, & que l'égal ſurpaſſe le mineur d'vne 98 partie, de ſorte qu'il en eſt plus éloigné que du mineur: or il n'y a point d'oreille qui puiſſe aperceuoir ces petites differences, puiſque les plus ſubtiles ont de la peine à diſtinguer le comma, quoy qu'il ne ſoit que la neufieſme partie du ton majeur.

ADVERTISSEMENT.

Puiſque i'ay traité du mouuement des corps dans le liure des mouuemens, & des Conſonances dans le liure precedent, & des Diſſonances dans celuy-cy, & que pluſieurs tiennent que les ſons acquierent autant de degrez d'aigu que les mouuemens des mobiles acquierent de viteſſe, ie veux finir ce liure par la propoſition qui ſuit; dans laquelle ie monſtre de quels endroits les pierres, ou les autres corps peſans doiuent tomber pour faire toutes ſortes de Conſonances & de Diſſonances és lieux où ils ſe doiuent rencontrer en deſcendant: ce qui ſera fort aiſé à comprendre apres que l'on aura leu le liure des mouuemens, & retenu la proportion des viteſſes des mobiles vers le centre. Ie ſuppoſe ſeulement icy que les corps ſoient capables de deſcendre auſſi viſte les vns que les autres, & qu'ils ſoient de meſme groſſeur, afin qu'il ne ſuruienne aucune difficulté dans les ſupputations.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XII.

Determiner de quels lieux les poids doiuent tomber pour faire telles Proportions Harmoniques, & tels Accords, ou Discords que l'on voudra, lors qu'ils se rencontrent vis à vis les vns des autres.

Si la doctrine d'Aristote est veritable, à sçauoir que le son est dautant plus aigu qu'il se fait par vn mouuement plus viste, ou si les reflexions, & boüillons de l'air sont dautant plus frequens que les mobiles se meuuent plus viste, l'on peut donner les lieux d'où ils doiuent tomber pour faire des bons accords: car si, par exemple, le poids fait 500 toises en 10″, & que l'autre en fasse 600, les autres 750, 800, 900, 1000 & 1200 durant les 10″, & qu'ils facent des sons à proportion de leur viteſſe, ils feront toutes les Consonances; parce que celuy qui fait 500 toises fera l'Octaue auec celuy qui en fait 1000, comme celuy qui en fait 600 auec celuy qui en fait 1200. Et puis 500 auec 750, 600 auec 900, & 800 auec 1200 feront la Quinte: 600 auec 800, 750 auec 1000, & 900 auec 1200 feront la Quarte: 600 auec 750, & 800 auec 100 feront la Tierce majeure: 500 auec 600, 750 auec 900, & 1000 auec 1200 feront la Tierce mineure: 800 fera le ton majeur auec 900: & 900 fera la Sexte majeure auec 1000: & 500 auec 800, & 750 auec 1200 feront la Sexte mineure.

Or pour trouuer ces differents espaces en mesme temps, & cette proportion de viteſſes, ie prends l'espace que fait le poids en 40″, à sçauoir 3200 toises; & considere qu'aux 10 premieres secondes il fait 200 toises, aux dix secondes, 600, aux troisiesmes, 1000, & aux dernieres, 1400. En apres ie regarde de quelle distance, & en quel temps le poids doit choir pour faire 500 toiſ. en 10″, & parce qu'il tombe 200 toises aux 10 premieres, & 600 aux 10 suiuantes, il faut prendre le temps partie dans les 10 premieres, & partie dans les 10 suiuantes: & parce que 500 est plus pres de 600 que de 200, il faut plus prendre de temps dans les 10, esquelles le poids tombe 600, que dans les 10, esquelles il ne chet que 200: C'est pourquoy ie prends la distance de 2 à 5, c'est à dire 3, qui valent $\frac{3}{4}$, parce que la distance de 2 à 6 est 4, & celle de 5 à 6 est 1, qui reuient à $\frac{1}{4}$ que ie prends dans les premieres 10″, & $\frac{3}{4}$ dans les suiuantes: de sorte que quand le poids sera tombé $7''\frac{1}{2}$, il tombera de 500 toises en 10″, depuis $7''\frac{1}{2}$ iusques à $17''\frac{1}{2}$, parce que depuis $7''\frac{1}{2}$ iusques à 10″, il fera $87\frac{1}{2}$ toises; & de 10″ à $12''\frac{1}{2}$ $112\frac{1}{2}$ toises; de $12''\frac{1}{2}$ à 15″, il en fera $137\frac{1}{2}$; & de 15″ à $17''\frac{1}{2}$ il en fera $162\frac{1}{2}$, lesquelles estant ajoûtees font 500 toiſ. & sera desia tombé $112\frac{1}{2}$ toises quand il commencera lesd. 500 toises; & $612\frac{1}{2}$ à la fin desdites 500 toiſ.

Quand le poids sera tombé 200 toises en 10″, aux 10″ suiuantes il en fera 600.

Par mesme moyen l'on trouuera que quand le poids sera cheu $13''\frac{3}{4}$, il fera 750 toises aux 10″ suiuantes, à sçauoir iusques à $23''\frac{3}{4}$, & cherra $378\frac{1}{8}$ toises en $13''\frac{3}{4}$, & $1128\frac{1}{8}$ en $23''\frac{3}{4}$.

Quand le poids sera cheu 450 toises pendant 15″, les 10″ suiuantes, à sçauoir iusques à 25″, il cherra 800 toises, qui sera en tout 1250 toises en 25″.

Il fera 900 toises en 10″ depuis $17''\frac{1}{2}$ iusques à $27''\frac{1}{2}$, & sera cheu $612\frac{1}{2}$ toises en ces $17''\frac{1}{2}$, & au bout des $27''\frac{1}{2}$ il en aura fait $1513\frac{1}{2}$.

Quand il sera cheu 800 toises en 20″, aux 10″ suiuantes iusques à 30″ il fera 1000 toises.

En fin

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En fin depuis 25″ iusques à 35″ il fera 1200 toises; aux 25″ il aura fait 1250, & aux 35″, 2450.

Il faudra donc que le lieu d'où on laira choir le premier poids, soit haut de 2450 toises; & 5″ apres il faut laisser choir le deuxiesme poids de 1900 toises; 2‴½ ou ⅛ de minute apres le premier poids, il en faut laisser choir vn autre de 1662½ toises, qui fera 900 toises en 10″; 2‴½ ou 10″ apres le premier, il en faut laisser choir vn autre de 1450 toiſ. qui fera 800 toises en 10″: 1‴¼ ou 11‴¼ apres le 1, il faut laisser choir vn de 1353⅓ toises, qui fera 750 toises en 10″; 3‴¾, ou 15″ apres le 1, il faut le laisser choir de 1100 toises, qui fera 600 toises en 10″. Finalement il faut laisser choir le dernier 2‴½, ou 17‴½ apres le premier poids de 962½ toises, qui fera 500 toises en 10″, apres estre cheu 112½ toises.

7‴½ apres que le dernier poids commencera sa cheute, ils commenceront tous à tomber d'vne viſteſſe proportionneé; mais à cauſe que cette proportion ne ſe trouue qu'en vn point, ce ne ſera n'y au commencement ny à la fin des 10″, mais au milieu, à ſçauoir quand le 1 poids ſera cheu d'vne demi-minute, le 2 de 25″, le troiſieſme de 22‴½, le quatrieſme de 20″, le cinquieſme de 18‴¾, le ſixieſme de 15″, & le dernier de 12‴½: & lors ils ſeront tous à 650 toiſes de la terre, & iront d'vne viteſſe proportionnee; les lieux d'où on doit laiſſer choir les poids eſtant tellement diſpoſez qu'ils ſe rencontreront en ce point où ils iront d'vne viteſſe proportionnee, & ſeront tous à 50 toiſes plus haut que le milieu du chemin qu'ils doiuent faire aux dernieres 10″. L'exemple monſtre tout cela aux poids qui ſont 600, 800, 1000, & 1200 toiſes en 10″. Celuy qui fait 600, qui eſt le ſixieſme, aura fait 450 toiſes en 15″, leſquelles ajoûtees à 1350 toiſes, qui eſt le nombre des toiſes dont on l'a laiſſé choir plus bas que le premier, donnent la ſomme de 1800. Le quatrieſme qui fait 800 eſtant cheu de 20″, aura fait 800 toiſes. Or on a laiſſé choir ledit poids de 1000 toiſes plus bas que le premier, & 1000 & 800 ſont 1800 toiſ. Le ſecond poids qui fait 1000 toiſes ~~cheant~~ pendant 25″, fera 1250 toiſes, qui auec 550 toiſes dont il eſt cheu plus bas que le premier, ſont 1800: le premier en 30″ fait 1800 toiſes; ce qui monſtre qu'ils ſeront tous egalement eloignez du lieu où on a laiſſé choir le premier poids, & à 650 toiſes de la terre.

Il faut maintenant voir leur viteſſe en ce moment. Depuis la 14 iuſques à la 15″, le 6 poids fera 58 toiſes, & de la 15 à la 16, 62, comme l'on peut voir en la table: or le milieu d'entre 58 & 62 eſt 60, qui conuient à l'inſtant de la 15″, laquelle eſt entre 14″ & 16″, & eſt le chemin qu'il feroit en vne ſeconde, s'il ne changeoit point la viteſſe qu'il a acquiſe audit inſtant; & la meſme meſure ſe trouueroit ſi on calculoit iuſques aux Quartes & Quintes; car on trouueroit perpetuellement vn peu moins que 60 toiſes en vne ſeconde deuant 15″, & vn peu plus apres 15″.

L'on trouuera donc que le 4 poids aura en la 20″ vne viteſſe capable de faire 80 toiſes: le 2 de faire 100 toiſes en la 25, & le premier de faire 120 en la 30. Or leſdits nombres 60, 80, 100, & 120 ſont en la proportion requiſe.

Si l'on vouloit ſçauoir la proportion de leur viteſſe au commencement des 10″, on trouueroit que le premier poids apres 25″ auroit acquis vne viteſſe capable de faire 100 toiſes en vne ſeconde. Le ſecond apres 20″ feroit 80 toiſes en 1″: le 4 apres 15″ feroit 60 toiſes en vne ſeconde: le 6 apres 10″ feroit 40 toiſes en vne ſeconde: partant leur viteſſe ſeroit en proportion comme 10, 8, 6, 4, & ſeroient l'Octaue, la Quinte, la Quarte, la Tierce majeure, & la Sexte majeure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voy. Lib. 8. Prop. 20. th. figure inuentée dans le 7. de l'Hydrost. du 1. Liure de Comparaison.

Table des chutes des corps dans chaque seconde.

	toises	toises
1″	2	2
2	6	8
3	10	18
4	14	32
5	18	50
6	22	72
7	26	98
8	30	128
9	34	162
10	38	200
11	42	242
12	46	288
13	50	338
14	54	392
15	58	450
16	62	512
17	66	578
18	70	648
19	74	722
20	78	800
21	82	882
22	86	968
23	90	1058
24	94	1152
25	98	1250
26	102	1352
27	106	1458
28	110	1568
29	114	1682
30	118	1800
31	122	1922
32	126	2048
33	130	2178
34	134	2312
35	138	2450

Dans 10″.

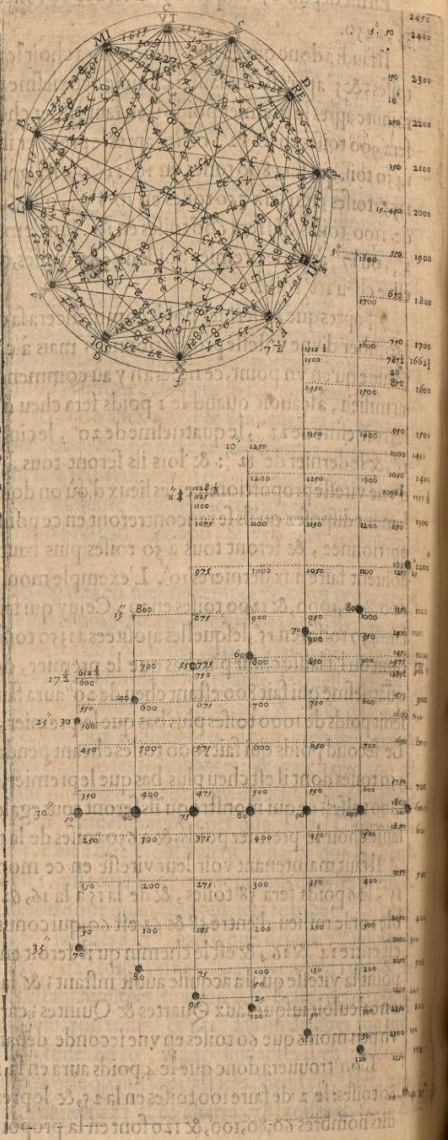
	toises	toises
10″	200	200
20	600	800
30	1000	1800
40	1400	3200

Dans 5″.

	toises	toises
5″	50	50
10	150	200
15	250	450
20	350	800
25	450	1250
30	550	1800
35	650	2450

Dans 2″½

	toises	toises
2″½	12½	12½
5	37½	50
7½	62½	112½
10	87½	200
12½	112½	312½
15	137½	450
17½	162½	612½
20	187½	800
22½	212½	1012½
25	237½	1250
27½	262½	1512½
30	287½	1800



A la fin de leur cours le premier poids apres 35″ feroit 140 toises : le second apres 30″, 120 toises; le 4 apres 25″, 100 toises; & le 6 apres 20″ feroit 80 toises en vne seconde; & lesdits nombres sont en proportion comme 7, 6, 5, 4, & 5″, deuant ils sont en proportion comme 6, 5, 4, 3, & encore 5″ deuant, ils sont comme 5, 4, 3, 2; & si l'on prenoit encore 5″ deuant, ils seroient comme 4, 3, 2, 1.

Au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au commencement des 10″ la viteſſe des poids ſera en proportion comme 3, 4,5, 6,7,8,10; au milieu comme 5,6,7,8,9,10,12; & à la fin comme 7, 8,9,10,11, 12,14. Et 5″ deuant les 10″ leur viteſſe eſtoit comme 1, 2,3, 4, 5, 6, 8: & 5″ apres les 10″ comme 9,10,11,12,13,14,16. On void icy qu'ajoûtant 5″ de temps, il faut ſeulement ajoûter deux à chaque nombre pour auoir la proportion de la viteſſe des poids: & ſi l'on ajoûtoit, ou ſi l'on oſtoit 2″, deſdits temps, il ne faudroit oſter ou ajoûter qu'vn pour auoir ladite proportion: donc la raiſon eſt que l'augmentation de la viteſſe eſt en proportion Arithmetique.

Si l'on prend la cheute des poids en la 10 partie du temps, il faudra prendre la 100 partie des eſpaces; & toutes les proportions ſe rapporteront. Au lieu que le premier poids chet 2450 toiſes en 35″, il ne cherra que 24″ en 3‴, & 18 toiſes en 3″, au lieu de 1800 en 30″: & en la 3‴ il cherra 10 toiſes, au lieu de 1000 aux 3 10″: & apres que le premier poids ſera cheu 18 toiſes en 3″, tous les poids ſe rencontreront à 6. toiſes pres de la terre: & lors le 6 poids ſera 1‴, le 4‴, le ſecond vne toiſe, & le premier 1‴ de toiſe en 1″ de ſeconde s'ils ne haſtent plus leur courſe.

PROPOSITION XIII.

Demonſtrer qu'il n'y a nulle difficulté dans la Theorie de la Muſique, & que toutes les Conſonances, les Diſſonances, les chants, & les concerts ſe font par la ſeule addition, ou ſouztraction des battemens d'air; où l'on void en quoy les ſons reſſemblent à la lumiere.

Si l'on ſuppoſe vn ſon, tel que l'on voudra, qui ſoit fait d'vn battement d'air, ou de pluſieurs, l'on oyra toutes les differences des ſons, & toutes les Conſonances & les Diſſonances; car ſi l'on fait premierement vn ſon égal d'vn battement d'air, il ſera oüyr l'Vniſſon; ſi on ajoûte vn autre battement d'air à l'vn des precedens, tandis que l'autre demeure touſiours ferme, & qu'il eſt au meſme ton, l'on aura l'Octaue; ſi l'on ajoûte encore vn battement, l'on aura la Quinzieſme; le 5 battement ſera la Dixſeptieſme majeure; le 6 ſera la Dixneufieſme, & ainſi des autres iuſques à l'infini: & ſi l'on garde le meſme ordre en oſtant ces 6 battemens d'air, l'on redeſcendra par les meſmes Conſonances iuſques au premier ſon: ce qui arriue ſemblablement aux Diſſonances; car ſi l'on met 2 ſons à l'Vniſſon, & que chacun ſoit compoſé de 8 battemens d'air, ſi l'on ajoûte vn nouueau battement à l'vn deſdits ſons, l'on fera le ton majeur de 8 à 9; & ſi l'on ajoûte encore vn autre battement à neuf pour en auoir 10, l'on fera le ton mineur de 9 à 10.

Semblablement ſi l'on ajoûte vn battement au ſon compoſé de 15 battemens d'air, l'on aura le demiton majeur de 15 à 16, & ainſi des autres, dont les raiſons ſont appellées ſurparticulieres. Quant aux autres Diſſonances, ou degrez, dont les raiſons ſont ſurpartiſſantes, comme il arriue à la Dieſe, qui eſt de 125 à 128, elle ſe fait par l'addition de 3 battemens d'air: la Sexte mineure ſe fait auſſi par l'addition de 3 battemens d'air; car ſi l'on ajoûte 3 battemens au ſon qui eſt compoſé de 5 battemens, l'on aura 8 battemens, qui ſont la Sexte mineure contre 5 battemens: ce qui eſt ſi clair, & ſi aiſé à comprendre, qu'il n'eſt pas beſoin d'expliquer plus amplement cette addition, & cette ſouztraction de mouuemens, ou battemens d'air.

Il faut ſeulement remarquer que quand on bande, ou que l'on debande les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chordes des Inſtrumens, ou que l'on accourcit, & que l'on allonge leſdites chordes, ou les tuyaux des Orgues, & les Fluſtes pour faire hauſſer, ou baiſſer les ſons, que l'on ne fait autre choſe que d'ajoûter, ou ſouztraire le nombre des battemens de l'air; car il faut neceſſairement ajoûter autant de battemens d'air comme l'on veut que le ſon monte plus haut, & qu'il deuienne plus aigu, & ſouztraire autant deſdits battemens, comme l'on veut l'abbaiſſer. De là vient que ſi l'on met deux ſons à l'Vniſſon, & que l'on ajoûte autant de battemens à l'vn que l'on en oſtera de l'autre, que l'vn hauſſera autant que l'autre baiſſera, & conſequemment que ces ſons iront par mouuemens contraires, dont l'vn s'approchera touſiours de la ſimplicité & de l'vnité, iuſques à ce qu'il arriue au repos & au ſilence, & l'autre deuiendra touſiours plus compoſé, iuſques à ce qu'il ait vn ſi grand nombre de battemens d'air, qu'ils ne puiſſent plus ſubſiſter enſemble, & qu'ils ſoient contraints de nous repreſenter le ſilence.

En effet l'on experimente ſouuent que les extremitez contraires ont quelque choſe de ſemblable, comme il arriue au neant, & au tout; car comme l'eſtre de Dieu eſt ſi grand & ſi parfait, qu'il ne peut eſtre compris par l'eſprit humain, de meſme le neant eſt ſi imparfait, que l'eſprit humain ne le peut conceuoir: ce qui arriue ſemblablement à la quantité, car elle peut touſiours eſtre diminuee, & diuiſee, ou augmentee, & multipliee iuſques à l'infini, ſans que l'on puiſſe comprendre cet infini d'vn coſté ny d'autre. D'où il eſt aiſé de conclure que l'eſprit a auſſi bien des bornes & des limites que les ſens, leſquelles il ne peut franchir; ce qui teſmoigne euidemment qu'il depend d'ailleurs, & qu'il eſt creé & limité, quoy qu'il ſoit incorruptible & immortel.

Or les ſons compoſez d'vne trop grande multitude de battemens, ou qui en ont vn trop petit nombre, ne peuuent eſtre apperceus de l'oreille, comme la lumiere qui a vne trop grande multitude de rayons, ou qui eſt trop foible, ne peut eſtre veuë; ce que l'on experimente à la lumiere qui eſt reflechie dans le foyer des miroirs concaues ſpheriques, paraboliques, ou elliptiques, qui eſt ſi grande qu'elle deſtruit & bruſle l'œil, & à celle d'vne chambre qui n'a nulle ouuerture par où paſſe la lumiere du Soleil, ou des autres corps; car encore qu'il n'y ait, peut-eſtre, nul lieu dans le monde ſans quelque rayon de lumiere, comme croyent ceux qui diſent que tous les corps ſont tranſparens, & que l'on peut tellement ramaſſer la lumiere de ladite chambre, & de toutes autres ſortes de lieux ſouzterrains, par le moyen des Inſtrumens de la Dioptrique, & de la Catoptrique, qu'elle ſera ſenſible à l'œil; neantmoins elle eſt ſi foible auant que d'eſtre ramaſſée, que l'œil ne l'apperçoit nullement.

D'où l'on peut encore conclure qu'il faut vn nombre de rayons certain & determiné, qui ne ſoit ny trop grand, ny trop petit pour aſſujettir & proportionner la lumiere à l'œil, comme il faut vn certain nombre de mouuemens, ou de battemens d'air pour faire vn ſon proportionné à l'oreille. Mais il eſt tres-difficile de ſçauoir s'il faut plus ou moins de rayons pour l'œil que de battemens, ou de mouuemens pour l'oreille: & puis nous ne ſçauons pas combien il faut plus de rayons d'vne chandelle, d'vn ver luyſant, &c. que du Soleil, pour illuminer également; car encore que 4 rayons du Soleil, par exemple, ſoient aſſez forts pour faire vne lumiere ſenſible, il en faut peut-eſtre plus de 400 de ceux d'vne chandelle, & plus de 4000 de ceux de l'agaric, ou de l'eau de la mer, &c. pour illuminer également.

Ce que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce que i'ay semblablement experimenté aux battemens de l'air, qui frappent l'oreille; car encore que les 500 derniers battemens d'air que fait la chorde d'vn Luth, ou d'vn autre Instrument, ne soient pas assez forts pour faire vn son sensible à l'oreille, neantmoins les 4 ou 5 premiers battemens de la mesme chorde rendent le son sensible: & bien que plusieurs chordes ne puissent estre oüyes lors qu'elles frappent seulement 25 fois l'air, neantmoins il y en a d'autres qui sont oüyes, encore qu'elles ne le frappent que 5 ou 6 fois, parce qu'elles le frappent plus fort: de sorte que l'on peut comparer la diuersité des battemens de l'air, & des tours & retours de toutes sortes de chordes aux differens rayons de toutes sortes de corps lumineux, dont les plus forts sont semblables aux plus forts, ou plus grands battemens d'air, sur lequel la chorde fait vne impression dautant plus grande que la chorde est plus grosse, plus dure, & plus tenduë, comme fait le rayon du corps plus lumineux, dont la plus grande, ou la plus forte lumiere peut estre comparee à la plus grande tension de la chorde, & les rayons les plus foibles, & les plus deliez aux moindres battemens d'air, ou à ceux qui sont plus tardifs; car le rayon frappe & penetre l'air auec vne splendeur dautant plus grande, qu'il est plus clair & plus vif, comme la chorde frappe ou perce l'air auec des battemens qui sont dautant plus vistes que le son est plus aigu.

Or comme l'on peut s'imaginer que toutes les actions des sens se font par des mouuemens differens, qui reçoiuent diuers noms à cause des differens organes qu'ils affectent, ou de la diuerse maniere dont ils operent: de mesme l'on peut dire qu'vne mesme puissance fait les fonctions de tous les sens, & consequemment qu'elle oit par le moyen de l'oreille, & qu'elle void par l'œil, &c. comme il arriue que la lumiere du Soleil fait de differens effets, à raison des corps differens qu'elle rencontre.

PROPOSITION XIV.

Donner le sommaire de tout ce qui a esté dit dans le liure des Consonances, & des Dissonances.

Ceux qui n'ont pas loisir de lire tout ce qui a esté dit dans ces deux liures, peuuent se contenter de cette proposition, dans laquelle ie comprends tout ce qui concerne les Consonances & les Dissonances. Or la premiere Consonance, ou la racine des Accords, a sa raison d'vn à vn: celle de l'Octaue, qui procede de la premiere bisection d'vne chorde, est de 2 à 1: celle du Diapente, qui vient de la 2 bisection, est de 3 à 2: celle du Diatessaron de 4 à 3: celle de la Tierce majeure de 5 à 4, celle de la mineure de 6 à 5: celle de la Sexte majeure de 5 à 3, & celle de la mineure de 8 à 5, par lesquelles le Diapason est diuisé, & se resoût; car il se diuise en la raison de 3 à 2, & 4 à 3; ou dans celles de 3 à 4, 4 à 5, & 5 à 6; où dans celles de 4 à 5, & 5 à 8, ou 5 à 6, & 3 à 5. Ce qui se void mieux par la table qui suit, & qui monstre toutes les diuisions agreables de l'Octaue, qui ne peut auoir que trois interualles ou raisons Harmoniques, de sorte qu'elles épuisent toute la Musique, puis que toutes les Consonances, que l'on ajoûte aux trois accords compris par l'Octaue, ne sont que des repetitions, comme l'on void dans les Concerts de dix parties exprimees par ces nombres 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 24, parce que tous les nombres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Six diuiſions de l'Octaue.

I	II	III	IV	V	VI
3	4	5	10	12	15
4	5	6	12	15	20
5	6	8	15	20	24
6	8	10	20	24	30

qui ſuiuent apres 3, 4, & 5, ne ſont que des redites, car 6 retombe en 3, 8 en 4, 10 en 5, 12 en 6 & en 3, 16 en 8 & en 4, 20 en 10 & en 5, & 24 en 12, 6 & 3.

Quant aux diſcords, ils procedent de la difference des accords, puis que le ton parfait de 9 à 8 eſt la difference du Diapente au Diateſſaron. Le petit de 10 à 9 vient de la difference de la Tierce mineure à la Quarte, ou de la Quinte à la Sexte majeure.

Le demiton majeur de 16 à 15 procede de la difference de la Tierce mineure à la Quarte, ou de la Quinte à la Sexte mineure. Le demiton mineur, ou la dieſe Diatonique de 25 à 24 eſt la difference des deux Tierces, ou des deux Sextes, ou du ton mineur & du demiton majeur.

Le demiton moyen de 135 à 128 eſt la difference du demiton majeur & du ton maieur, & le comma de 81 à 80 eſt celle des deux tons, comme la dieſe Enharmonique l'eſt du demiton maieur & mineur. Et ſi l'on veut ſupprimer toutes ces diuiſions neceſſaires pour la perfection du genre Diatonic, l'on aura tous les tons & les demitons egaux, comme i'ay déja monſtré.

Or il faut faire voir l'ordre que tous ces differens interualles doiuent garder enſemble pour compoſer vn ſyſteme parfait, afin que l'on en puiſſe vſer en toutes ſortes de Chants, & que noſtre Theorie ſe reduiſe en Pratique. C'eſt pourquoy i'ajoûte le troiſieſme liure qui ſuit, dans lequel on verra tout ce qui appartient aux Genres, aux Syſtemes, aux eſpeces d'Octaues, & aux Modes.

COROLLAIRE

Il eſt certain que l'on peut ajoûter pluſieurs degrez à ceux que i'ay expliquez dans ce liure; par exemple ceux de toutes les eſpeces des trois genres que i'ay raporté dans le 2 liure des Inſtrumens, & vne infinité d'autres, ſuiuant les diuiſions differentes que l'on peut faire de la Quarte: par exemple ſi l'on met ſes termes de 30 à 40, l'on aura tous les interualles & toutes les raiſons qui ſe rencontrent entre tous les nombres qui ſont entr'eux, c'eſt à dire entre 30 & 29, & puis entre 39, 38, 37, 36, 35, &c. iuſques à 31. Mais il n'eſt pas neceſſaire de parler de ces interualles, tant parce qu'ils ne ſont pas en vſage, que parce que les principes que nous auons expliqué ſuffiſent pour faire tout ce que l'on peut s'imaginer dans l'Harmonie.

LIVRE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE TROISIESME.

DES GENRES, DES ESPECES, des Syſtemes, & des Modes de la Muſique.

IL faut remarquer que les Muſiciens ſe ſeruent de ces dictions *Genres, Eſpeces, &c.* dans vn autre ſens que les Dialecticiens, les Philoſophes, & les Orateurs, & qu'ils diſent que le *genre* n'eſt autre choſe que le rapport qu'ont les quatre ſons, ou les trois interualles de la Quarte les vns auec les autres: & parce qu'ils peuuent auoir des rapports differens dans la Quarte de chaque genre, ils mettent autant de differentes eſpeces qu'il y a de rapports differens.

Quand à la diction *ſyſteme*, elle ſignifie la ſuite ou la compoſition de deux, trois, ou pluſieurs interualles, qui ſont deux ou pluſieurs conſonances: comme eſt le Diapaſon diuiſé par la Quarte & par la Quinte: de ſorte qu'il faut du moins trois termes, ou trois ſons pour faire vn ſyſteme, comme il faut trois nombres ou trois lignes pour faire vne proportion ou analogie: & les Grecs eſtiment que le ſyſteme parfait doit eſtre compoſé du Diapaſon qui ſe trouue dans leurs quinzes chordes.

Or ils ont eſtabli trois genres, dont le premier & le plus naturel s'appelle *Diaton*, parce qu'il a vne plus grande quantité de tons que d'autres interualles: le ſecond eſt nommé *Chrome*, parce qu'il change l'intention, & par maniere de dire la couleur du Diaton, & qu'il eſt entre le 1 & le 3, comme la couleur entre le blanc & le noir; il abonde en demitons, comme le troiſieſme, que l'on appelle *Harmonic*, en dieſes, parce que la Quarte Chromatique eſt compoſee d'vn demiton, & d'vn demiton & d'vn tris-hemiton, qui reſpond à noſtre ſeſquiditon, ou Tierce mineure, & l'Enharmonique procede par vne dieſe, & vne autre dieſe, & par le diton: & parce que la dieſe eſt le moindre interualle dont on puiſſe vſer ſenſiblement dans la Muſique, l'on ne peut eſtablir d'autres genres dans la pratique, quoy que la theorie aille iuſques à l'infiny. En fin la diction *mode* ſignifie le lieu du ſyſteme où commence chaque eſpece d'Octaue, ou la deduction & le progrez de ſes ſept interualles; car les modes ſe changent ſelon la varieté des lieux où ſe rencontrent les deux demitons du Diapaſon, comme ie monſtreray dans ce liure.

PROPOSITION PREMIERE.

Determiner en quoy conſiſte le genre Diatonic, combien il y en a d'eſpeces, de quelle eſpece l'on vſe maintenant; en quoy conſiſte la main, l'eſchelle, ou la Gamme d'Aretin, & quels ſont les Tetrachordes des Grecs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tous les Grecs, & ceux qui les ont ſuiuis, diſent que le genre Diatonic eſt le progrez de la voix, qui monte premierement par vn demiton, ſecondement par vn ton, & encore par vn autre ton pour faire les degrez du Diateſſaron: de ſorte qu'il faut faire deux tons de ſuite apres que l'on a fait le demiton, comme l'on fait en chantant *Mi, fa, ſol, la* en montant, ou *La, ſol, fa, mi* en deſcendant.

Or ie parle fort amplement des trois genres de Muſique dans le ſecond liure des Inſtrumens à chordes en faueur du Luth, où i'ay mis les eſpeces de chaque genre, ſans qu'il ſoit beſoin de les repeter icy. Et puis ie les ay encore apporté dans le liure de la verité des Sciences, liure 3, theoreme 5: & dans la 1898 page de mon Commentaire ſur la ſainte Eſcriture; de ſorte qu'il ſuffit de remarquer icy que le Genre Diatonic peut auoir vne infinité d'eſpeces, puis que la Quarte peut eſtre diuiſee tant de fois que l'on voudra en trois interualles, dont les deux ſeront toujours plus grands que le troiſieſme; ce qui eſt ſeulement neceſſaire pour conſeruer la nature du genre Diatonic, & pour le diſtinguer d'auec le genre Chromatic & l'Enharmonic, comme l'on peut conclure du liure d'Euclide & de Bacchius, que i'ay donné dans le premier liure de l'Harmonie vniuerſelle, liure premier, theorie 17.

Mais il ſuffit de ſçauoir les eſpeces dont les Grecs ont parlé, ſoit qu'ils en ayent vſé dans la pratique, où qu'ils ſe ſoient contentez de la ſeule theorie. Or l'eſpece que l'on pratique ce ſemble maintenant eſt la plus excellente & la mieux ordonnee, dautant que ces interualles naiſſent des conſonances dont ils ſont la difference, & ſont tous trois differens, & conſequemment ils ſont plus propres pour varier la Muſique. Or cette eſpece s'exprime par notes & par nombres en cette maniere, car il y a vn ton mineur de 20 à 18, c'eſt à dire d'*vt* à *re*; vn ton majeur de 18 à 16, ou de *re* à *mi*, & vn demiton majeur de 15 à 16, ou de *mi* à *fa*.

1 eſpece de Diatonic.



Or le ton mineur eſt la difference de la Quinte & de la Sexte majeure, ou de la Quarte & de la Tierce mineure; le ton majeur eſt la difference de la Quinte & de la Quarte; & le demiton majeur eſt la difference de la Quarte & de la Tierce majeure.

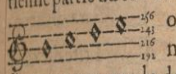
Nous monſtrerons dans vn autre lieu que cette eſpece ſe peut varier en ſix manieres, à raiſon de ſes trois interualles differens: ce qui arriue ſemblablement à toutes les autres eſpeces qui ont trois autres interualles differens. Mais il faut remarquer que ce qui ſe dit d'vne Quarte du Diatonic, doit eſtre entendu du ſyſteme entier du Diatonic, puis qu'il eſt compoſé de Quartes de meſme eſpece: car ſi on laiſſe vn ton majeur apres la Quarte precedente, & puis que l'on mette vne autre Quarte deſſus, on aura l'Octaue entiere; comme l'on void icy, où la ſeconde Quarte, qui eſt de ♯*mi*, à *E, la, mi*, acheue l'Octaue; les Grecs l'appelloient *Tetrachorde diſioint*, à raiſon du ton majeur qui la ſepare d'auec la premiere Quarte; & lors qu'il n'y auoit nul interualle entre deux, & que la derniere chorde de la premiere Quarte ſeruoit pour la premiere de la 2 Quarte; ils appelloient ces Quartes *Tetrachordes conioints*. Quant à la 2 eſpece du genre Diatonic, c'eſt celle de Pythagore, & des plus anciens, laquelle a eſté en vigueur iuſques à Glarean, du moins quãt à la theorie, car pour la pratique, ſi ceux

du temps

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du temps de Glarean viuoient maintenant, & qu'on les fist chanter, ils chanteroient l'*Vt, re, mi,* suiuant les mesmes interualles dont nous vsons à present.

Or quoy qu'il en soit, ils ont crû que deux tons majeurs se suiuoient immediatement, & que le demiton mineur acheuoit la Quarte; & parce que cette espece & ces proportions des interualles de la Quarte ont esté suiuis par Boëce, Gafurus, Faber, Glarean, & les autres, depuis Boëce iusques à Folian, Zarlin, Galilee, & Salinas, ie mets cette espece pour la seconde, quoy que l'on luy puisse donner tel autre rang que l'on voudra.

Quant aux notes elles ne sont point differentes de la premiere espece, quoy que le *Mi* de cette espece soit plus eloigné de l'*Vt* d'vn comma, qui est quasi la huitiesme partie du ton majeur: où les trois raisons de ces notes se marquent ainsi:  or il faut remarquer que le *mi fa* de cette espece est le demiton Pythagorique & de Platon, & qu'il est moindre d'vn comma que le demiton de la premiere espece dont on vse dans la pratique.

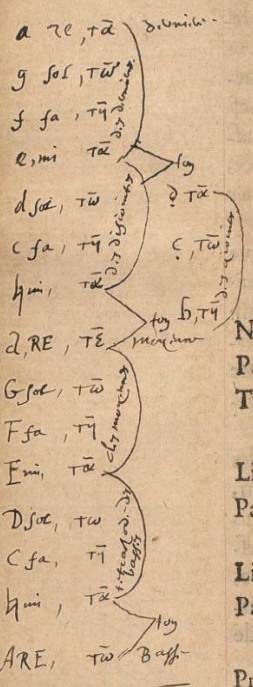
La troisiesme espece est composee des interualles qui sont expliquez par les nombres qui suiuent, 15, 17, 19, 20. La quatriesme s'explique par ceux-cy, 9, 10, 11, 12. La cinquiesme a la Tierce mineure pour son plus grand interualle; & puis deux autres qui acheuent la Quarte, comme l'on void icy, 30, 35, 38, 40. La sixiesme a ces trois interualles, 224, 216, 149, 168: & la septiesme a ceux-cy, 84, 80, 72, 63. Mais puis que nul ne veut prendre la peine d'vser de ces especes, ny des autres que l'on peut establir par la diuision de la Quarte, il n'est pas necessaire de nous estendre plus amplement sur ce sujet.

I'ajoûte seulement que ie m'estonne que les Anciens n'ont encore estably vne autre espece de Diatonic, à sçauoir celle qui diuise la Quarte en deux tons mineurs, & en vn demiton maxime, dont i'ay parlé dans le liure des Dissonances, afin d'auoir les interualles qui suiuent: Car cette espece est aussi bonne que la seconde qui a deux tons majeurs; quoy que ie n'estime pas que l'on doiue approuuer ces deux especes, à raison qu'elles priuent la Musique des quatre Consonances qui l'enrichissent dauantage, à sçauoir des deux Tierces, des deux Sextes, & de leurs repliques: ce qui arriue semblablement aux autres especes, n'y ayant que la premiere qui les conserue dans leur iustesse.

100	
Ton mineur	
90	
Ton mineur	
81	
Demiton maxime	
75	

Mais puis que cette proposition est destinee au genre Diatonic, il faut icy mettre le Systeme dont Aretin a pris les vocables sur l'Hymne des Vespres que l'on chante à la Feste de sainct Iean Baptiste, à sçauoir *Vt, re, mi, fa, sol, la,* dont tous les Musiciens de l'Europe ont vsé depuis ce temps-là. Cette eschelle est composee de vingt chordes qui font vne Vingtiesme majeure, c'est à dire l'Hexachorde majeur, ou la Sexte majeure sur deux Octaues, dont la raison est de 3 à 20, qui est quasi d'vn à 7. Où il faut premierement remarquer qu'il y a sept Hexachordes ou Sextes majeures dans cette table Harmonique, dont chacune commence par *Vt*, qu'ils appellent *Clefs*, parce que la difficulté de chanter est ostee par le moyen des lettres *G, C,* & *F*, sur lesquelles les *Vt* commencent; & parce que le *G* y est repeté trois fois, ils mettent trois clefs de ♮, qu'ils appellent de ♮ *quarre*, pour signifier que le chant qui suit les notes de cette clef est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



ee							LA	
dd					LA	SOL		Nete hyperb.
cc					SOL	FA		Paranete hyp.
bb					FA	♯MI		Trite hyperb.
aa				LA	MI	RE		Nete diezeug.
g				SOL	RE	VT		Para.diezeug.
f				FA	VT			Trite diezeu.
e			LA	MI				Parameſe
Nete ſynemenon d		LA	SOL	RE				ton
Paranete ſynem. c		SOL	FA	VT				ton
Trite ſynemen. b		FA	♯MI					demiton
Meſe. a	LA	MI	RE					ton
Lichanos meſon G	SOL	RE	VT					ton
Parhypate meſ. F	FA	VT						demiton
Hypate meſon E	LA	MI						ton
Lichanos hypato D	SOL	RE						ton
Parhypate hypat. C	FA	VT						demiton
Hypate hypat. ♮	MI							ton
Proſlambanom. A	RE							ton
r	VT							

plus dur & plus rude, comme les choſes quarrees ſont plus rudes que les rondes & que comme vne boule roule plus aiſément qu'vn cube, c'eſt à dire qu'vn corps quarré en tous ſens, que la voix chante auſſi plus aiſément par les notes du *b mol*, que par celles du ♯ *quarre*, à raiſon que le *b mol* fait ſeulement le demiton, & chante *fa* aux endroits où le ♯ *quarre* fait le ton, & chante le *mi*.

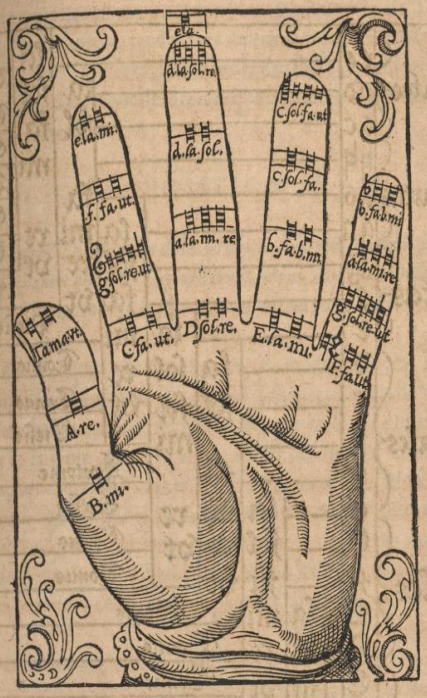
Secondement que les demitons des Hexachordes reſpondent aux demitons des Tetrachordes des Anciens, dont les trois conjoints ſont à main gauche de la Gamme de Guy Aretin, & le disjoint, ou ſeparé eſt à main droite auec le cinquieſme, auquel il eſt conjoint, car ils ont ſeulement compoſé leur plus grand ſyſteme de cinq Quartes, qu'ils ont appellees *Tetrachordes*, à raiſon des 4 chordes de chaque Quarte, dont le premier appartient aux chordes principales, c'eſt à dire aux plus baſſes, d'autant que les ſons graues ſeruent de fondement aux aigus : le ſecond contient les chordes moyennes, d'où il prend auſſi ſon nom : le troiſieſme s'appelle le Tetrachorde des conjointes : le quatrieſme des diſ-jointes, & le cinquieſme des excellentes, parce qu'elles ſont les plus aiguës & les plus penetrantes.

Or ie mets icy la main Harmonique ordinaire des Praticiens, dans laquelle on void toutes les dictions dont on ſe ſert pour enſeigner les enfans, quoy que pluſieurs la reduiſent maintenant aux huit dictions qui font l'Octaue de *C ſol ut fa* afin d'abreger la methode : mais quelque induſtrie que l'on y apporte, tout reuient à vne meſme choſe.

Ie mets

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Main Harmonique.

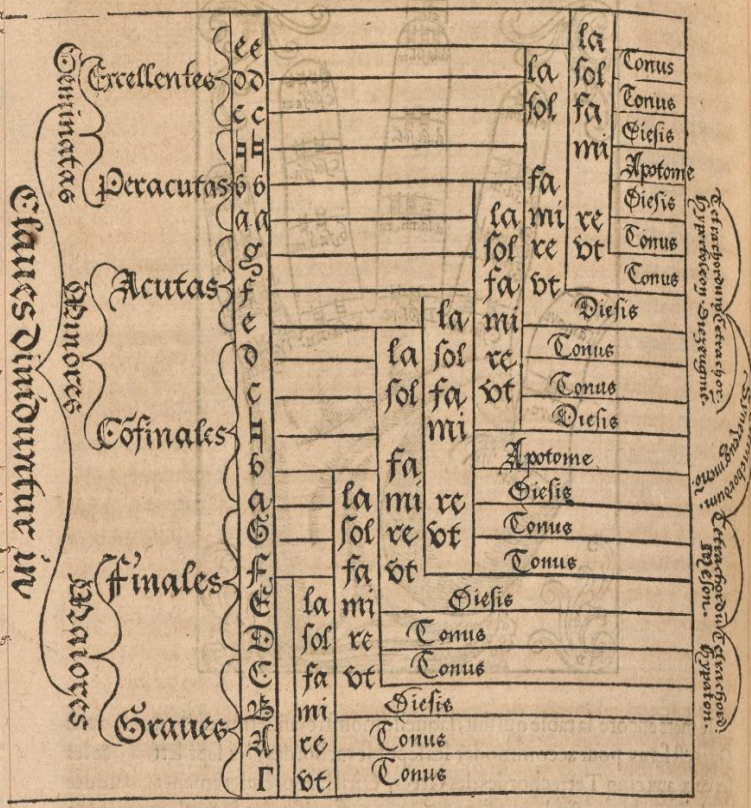


Ie mets encore la table qui ſuit, laquelle monſtre euidemment l'artifice dont Guy s'eſt ſeruy pour accommoder les ſept Hexachordes, les ſept lettres, & les ſix voix aux cinq Tetrachordes des Grecs. Où il faut premierement remarquer que les huit plus groſſes lettres ſont en bas pour ſignifier les ſons plus graues, & les plus longues ou plus groſſes chordes. Les autres qui ſont au milieu ſeruent pour la ſeconde Octaue, & les ſix dernieres qui ſont doublees ſeruent pour les voix les plus hautes ou plus aiguës.

En ſecond lieu, que le mot de *Dieſe* ſignifie icy le demiton mineur de Pythagore, lequel eſt le moindre interualle qui ſert à ſon Diatonic: & que la diction *Apotome* ſignifie ſon demiton majeur, dont il compoſe ſon ton auec ladite Dieſe. De ſorte que les Anciens ont creu qu'il y a plus loin du *fa* de *b fa* au *mi* de ♮ *mi*, que du *mi* d'*A mi la re* au *fa* de *b fa*; au lieu que noſtre Theorie met vn plus grand interualle du *mi* d'*A mi* au *fa* de *b fa*, que de ce *fa* au ♮ *mi*, car le premier interualle eſt d'vn demiton majeur, & l'autre d'vn moyen, ou comme croyent quelques-vns d'vn demiton mineur, dont i'ay donné l'origine dans le liure des Diſſonances.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table de la Muſique Pratique des Grecs, & des Modernes.



Or l'on peut faire autant de muances, de mutations, ou de changemens en chantant de bas en haut, ou de haut en bas, c'eſt à dire en montant ou deſcendant, comme il y a de notes ſur chaque iointure de la main precedente, ou ſur les bouts des doigts: par exemple, lors que l'on chante en montant de *C fa vt*, à *G ſol re vt*, l'on peut quitter le *ſol* de ce *G ſol*, & prendre le *re*, ou l'*vt* du meſme *G ſol re vt*; & lors que l'on deſcend de *C ſol fa vt* en *G ſol re vt*, l'on peut quitter le *re* ou l'*vt* de ce *G ſol re vt* pour prendre ſon *ſol*, afin de deſcendre iuſques à l'*vt* de *C fa vt* par le moyen de ce *ſol*. Il faut dire la meſme choſe des autres deductions: mais parce que l'on enſeigne cela aux enfans ie ne m'y arreſte pas. Il ſuffit que tous les *la* ſeruent pour deſcendre iuſques au premier *vt* qui ſe rencontre, comme tous les *vt* ſeruent pour monter iuſques aux *la*. Mais i'expliqueray apres la maniere de chanter ſans faire les muances; car ie viens maintenant aux autres difficultez du genre Diatonic.

COROLL.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE.

Si l'on veut sçauoir les raisons pourquoy les Grecs ont vsé de Tetrachordes plustost que des Hexachordes, ou d'autres interualles pour establir les Genres, & pour composer leurs Systemes, il faut lire la neufiesme question de mes Preludes de l'Harmonie, dans laquelle ie remarque beaucoup de choses sur ce sujet, & sur le nombre quaternaire.

PROPOSITION II.

A sçauoir si les degrez Diatoniques de la Musique sont plus naturels à l'homme, & plus aisez à chanter que ceux du genre Enharmonic; où il est monstré que le Diatonique est le plus naturel de tous les Genres.

Cette difficulté n'est pas l'vne des moindres de la Musique, car l'on sçait premierement que l'ouuerture du larynx qui sert à chanter, & qui de mesme que la languette ou l'anche d'vne fluste, rend la voix graue ou aiguë, comme i'ay prouué dans le liure de la Voix, est aussi propre à faire les degrez Chromatiques & Enharmoniques que les Diatoniques. Et s'il est plus naturel & plus aisé de passer par les degrez les plus proches, l'on auoûra qu'il est plus aise de chanter par plusieurs demitons & par les dieses, que par les tons, dont les extremitez sont plus eloignées. De là vient qu'il est plus aisé de chanter par degrez conjoints que par degrez separez; comme il est plus aisé de marcher à petit pas que de sauter.

Secondement il semble que ce que l'on iuge que les degrez Diatoniques sont plus naturels & plus aisez que les Enharmoniques, & les autres, ne vient que de la coustume qui nous preoccupe quasi tous. Car encor que plusieurs croyent que les Bergers & ceux qui viuent solitaires dans les deserts chantent naturellement le genre Diatonic sans l'auoir appris, neanmoins l'on peut dire qu'ils ne chanteroient pas par ces degrez, s'ils ne les auoient appris de quelqu'vn qu'ils ont ouy chanter, & qui les sçauoit d'ailleurs.

En effet, il est tres-difficile de rencontrer quelqu'vn qui n'ait quelquesfois ouy chanter, & qui n'imite ceux qu'il a ouy chanter: & si les Bergers n'auoient iamais ouy chanter que par les demitons Chromatiques, ou par les dieses Enharmoniques, il y a grande apparence qu'ils vseroient seulement de ces degrez, & qu'ils ne chanteroient pas la Diatonique; car pour quelle cause, ou pour quelle raison les hommes peuuent-ils estre determinez à chanter plustost le Diatonic que les autres Genres? Comme peut-on prouuer que l'interualle sesquioctaue du ton, & le sesquiquinzieſme du demiton, est plus aisé à chanter que la Diese, dont la raison est de 128 à 125?

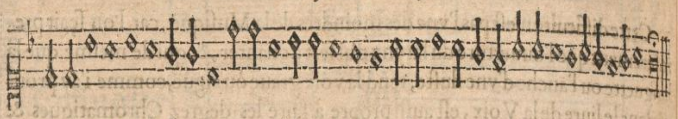
L'on ne peut pas obiecter que ceste distance est si petite que la voix ne la peut obseruer, car la voix ne fait pas aussi les interualles de la sesquisixieſme, & sesquiseptieſme, encore qu'ils soient plus grands: & puis celuy du ton est moindre que celuy de la Tierce mineure; & l'on n'oit point le Triton ny les Septiesmes dans le chant naturel des Bergers & des autres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Certes il eſt difficile de reſoudre cette difficulté, ſi l'on ne rencontre premierement quelqu'vn qui chante ſans iamais auoir ouy chanter; comme il eſt difficile de ſçauoir quelles dictions formeroient les enfans qui n'auroient iamais appris à parler, & de quelle langue ils parleroient entr'eux pour expliquer leurs penſees.

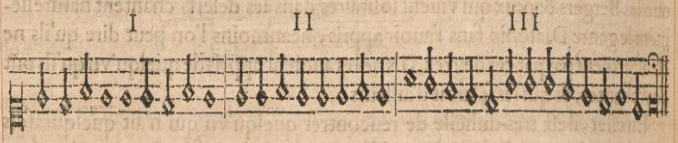
Toutesfois s'il eſt permis d'aſſeoir ſon iugement ſur des raiſons probables, l'on peut tenir que les degrez Diatoniques ſont plus naturels, puis que nous experimentons que l'on en a toujours vſé, & que la pratique de ce Genre a tellement aboly les autres qu'on les a oubliez, & que l'on les eſtime impoſſibles ou inutiles. Et puis l'on trouue par experience que les peuples qui n'ont point de Muſiciens parmy eux chantent la Diatonique, comme l'on peut voir par ce chant des Canadois, dont ils vſent ſouuent en danſant, comme a remarqué l'vn des Capitaines que le Roy y a enuoyez.

Chanſon Canadoiſe.



Ils vſent de pluſieurs autres Airs qui procedent par nos degrez Diatoniques, quoy que l'on puiſſe dire qu'ils les ont appris de ceux qui les ont frequentez depuis quelques annees pour trafiquer auec eux, comme des François, des Anglois, & de pluſieurs autres. Ce que l'on peut auſſi reſpondre pour la maniere de chanter des Ameriquains que l'on void dans la troiſieſme partie de l'hiſtoire de l'Amerique, dans le voyage de Iean Leri, qui dit que les Toupinamboux chantent ſouuent en cette façon, qu'ils repetent pluſieurs fois auec ces paroles,

Trois Chanſons des Ameriquains.



Canidé iouue. He he he he. Heu heura heurá oucchi.

qui ſignifient *vn oiſeau iaune*, dont les plumes leur ſeruent pour faire leurs bonnets, leurs robes, & pluſieurs autres choſes: d'autresfois ils chantent la deuxieſme chanſon auec vne ſi grande vehemence, que l'eſcume leur ſort de la bouche, comme s'ils auoient le haut mal. Il ajoûte que la troiſieſme chanſon leur ſert d'vn refrein ou d'vne repriſe fort agreable, qu'ils repetent ſouuent auec des paroles par leſquelles ils ſignifient le regret qu'ils ont de la mort de leurs peres: & puis ils diſent qu'ils ſont allez demeurer par delà les montagnes, où ils viuent tres-contens; d'où l'on conclud qu'ils croyent l'immortalité de l'ame.

L'on pourroit encore prouuer que les interualles Diatoniques ſont plus naturels à l'homme que les autres, parce qu'ils font la difference des Conſonances, comme i'ay monſtré ailleurs. Mais il faudroit premierement monſtrer que les

Conſonances

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Consonances luy sont naturelles: ce qui n'est pas ce semble moins difficile à prouuer que le reste, puis que nous n'experimentons pas que l'on fasse la Quinte ou l'Octaue en chantant, si l'on ne les a premierement appriſes; quoy que l'Octaue que les femmes & les enfans font naturellement en chantant auec les hommes soit fort remarquable; & que l'on ait obserué que plusieurs oiseaux, & autres animaux font des Consonances en chantant & en criant: par exemple, les Coucous font la Tierce mineure en chantãt: les Vaches font la Dixieſme majeure en criant; & l'oiseau que les Ameriquains nomment *Unau*, & que nous appellons le Paresseux, chante ordinairement en repetant six fois *Ha, ha, ha, ha, ha, ha*, au meſme ton de nos six notes, *La, sol, fa, mi, re, vt*; comme Oviedo remarque dans son hiſtoire du nouueau monde.

Et si l'on respond que les animaux peuuent auoir oüy chanter ces interualles à quelqu'vn, ou qu'ils les ont apris de leurs peres & de leurs meres, qui les auoient apris de quelque Chantre, il est aiſé de monſtrer que cette reſponce n'est pas aſſez solide; car encore que les animaux euſſent apris ces interualles, les corps inanimez ne peuuent les auoir apris, & neanmoins ils font leſdites Consonances, apres leſquelles ils font le ton & le demiton Diatonique, comme i'ay remarqué au traité des Trompettes & des Fluſtes, & dans le liure des Inſtrumens à chordes.

Or si ces Inſtrumens font tellement ces interualles qu'ils n'en puiſſent faire d'autres, comme il arriue, l'on peut conclure qu'ils sont naturels, & que la languette trouue plus de facilité à les faire que les autres interualles, soit que la nature luy ait marqué de certaines ouuertures, comme l'art en marque aux languettes des Regales par le moyen des reſſorts, & aux Fluſtes & autres Inſtrumens par le moyen des trous & des touches, ou que l'eſprit & l'imagination conduiſe le mouuement du larynx par les interualles les plus aiſez, à ſçauoir par les degrez Diatoniques; car la plus grande partie des hommes ſe porte ordinairement à ce qui est plus aiſé, parce que l'on fuit le labeur, à raiſon qu'il bleſſe, & qu'il deſtruit la nature, s'il n'est moderé. Or i'ay demonſtré ailleurs qu'il eſt plus aiſé de comprendre les interualles Diatoniques que nuls autres; d'où il faut conclure qu'ils sont plus naturels.

Ce qui n'empeſche nullement que l'on ne puiſſe chanter par les degrez des autres Genres, puis qu'il est tres-certain que nous les faiſons ſouuent en parlant, quoy que nous ne les remarquions pas, & que nous commençons le diſcours & les chanſons tantoſt plus haut d'vne dieſe ou d'vn comma, & tantoſt plus bas. Or nous pouuons ce ſemble faire les interualles de ſuite en meſme temps, que nous faiſons en des temps differens.

Car puis que la meſme chorde d'vn Violon, d'vn Monochorde, ou de quelqu'autre Inſtrument peut faire tous ces petits interualles ſucceſſiuement les vns apres les autres, & qu'vn meſme Flageollet ayant ſes trous diſpoſez de dieſe en dieſe fait les degrez du genre Enharmonic, pourquoy la voix humaine ne les pourra-elle pas chanter, car la languette du larynx contient vne infinité de flageollets, de trous, & de touches, & l'eſprit qui la conduit est indifferent à toutes ſortes d'interualles, de ſorte qu'il ne tient qu'à luy ſi la voix ne chante les moindres degrez; ſi ce n'eſt que l'on die que ladite languette ne luy peut obeir, ny ſuiure ſes mouuemens. Mais cette reſiſtance ne peut arriuer qu'à raiſon qu'elle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nes'eſt pas accouſtumee & habituee à ces degrez, comme à ceux de la Diatonique, qui luy ſemblent naturels, puis qu'il eſt difficile de diſtinguer & de reconnoiſtre la longue couſtume d'auec la nature. D'où il faut ce ſemble conclure que ſi l'experience nous auoit monſtré qu'vn enfant chantaſt les degrez Enharmoniques, ou les autres degrez moindres, ou plus grands, auſſi aiſément que les Diatoniques, apres y auoir pris autant de peine que font les autres qui apprennent à chanter à l'ordinaire, il faudroit auoüer qu'il n'y a point de degrez ou d'interualles plus aiſez à chanter, ny plus naturels les vns que les autres. Mais puis que toutes les experiences & les obſeruations conſpirent à perſuader que la Diatonique eſt plus naturelle que les autres eſpeces de Muſique, il faut ſuiure la partie affirmatiue.

PROPOSITION III.

Les raiſons des degrez Diatoniques, dont on vſe ordinairement en chantant, ſe peuuent expliquer en deux manieres, à ſçauoir pour la longueur des chordes, ou par le nombre des battemens de l'air: on void auſſi les lieux où il faut mettre le ton mineur & le majeur.

Cette propoſition explique tres-clairement tous les degrez ordinaires qui ſont contenus dans l'eſtenduë de l'Octaue, ſoit que l'on ſuiue l'idee de la Theorie dont on s'eſt ſeruy iuſques à maintenant, c'eſt à dire que l'on vſe de la difference longueur des chordes pour repreſenter les ſons differens qui font chaque interualle, ou chaque degré, ou que l'on ſuiue la nouuelle ſpeculation dont ie me ſers pour expliquer la nature des ſons.

Quant à la premiere façon, le plus grand nombre ou le plus grand terme de la raiſon qui exprime le degré ou l'interualle, ſe met le premier, & repreſente le ſon le plus graue, parce qu'il ſignifie la plus longue ou la plus groſſe chorde: par exemple, quand on repreſente le ton majeur, qui eſt la difference de la Quinte & de la Quarte, l'on explique tellement ſa raiſon ſeſquioctaue, que le plus grand terme eſt le premier; car la raiſon ſeſquioctaue eſt de 9 à 8, dautant que la chorde qui eſt longue de neuf parties, fait le ſon graue, & celle qui eſt de huit parties, c'eſt à dire qui eſt plus courte que l'autre d'vne huitieſme partie, fait le ſon plus aigu: de ſorte que la chorde A B qui a neuf parties, fait le ton majeur contre la chorde C D qui n'a que huit parties. Il faut dire la meſme choſe du ton mineur & du demiton majeur, car leurs raiſons ſont exprimees par des termes, dont le plus grand ſignifie toujours la plus grande ou la plus groſſe chorde, & le moindre ſignifie la plus courte ou la plus deliee.



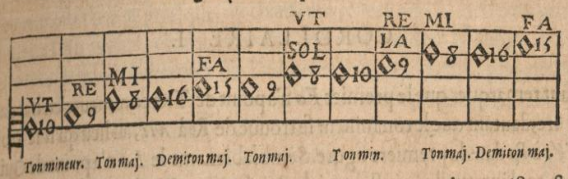
Mais les notes de la Pratique accompagnees des nombres qui ſignifient la longueur ou groſſeur de chaque chorde, feront entendre ces degrez plus aiſément que le diſcours: & afin que ceux qui ne ſçauent pas la pratique puiſſent prononcer les dictions dont on vſe pour exprimer chaque note, ie les ay miſes ſur les notes: où il faut remarquer que le premier ton qui eſt d'*Vt* à *Re*, eſt mineur de 9 à 10, & que le ſecond qui eſt de *Re* à *Mi*, eſt majeur, afin que l'on faſſe la Tierce mineure depuis *Fa* en bas; ce que l'on ne pourroit pas faire ſi le

ton

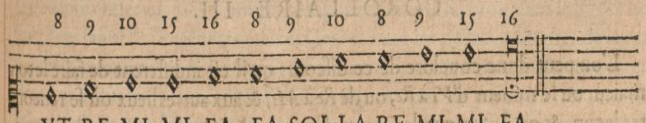
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ton mineur se trouuoit de *Re* à *Mi*, parce que la Tierce mineure est composee du ton majeur & du demiton majeur, & consequemment elle est trop petite d'vn comma, lors qu'elle contient seulement le ton mineur & le demiton majeur, comme ie demonstreray dans le discours du genre Chromatic & Enharmonic, ou du parfait Diatonic, qui a besoin de deux *D la, re sol* pour trouuer toutes les consonances iustes contre chaque note de l'Octaue : on verra cependant les simples degrez de l'Octaue dans cette figure.

Les degrez Diatoniques de l'Octaue.



L'autre figure qui suit contient les mesmes degrez ; mais leurs raisons sont autrement disposees, car elles expliquent la vraye Theorie de la Musique, & monstrent le nombre des battemens d'air que font les sons : & parce que la plus longue ou la plus grosse chorde fait moins de retours que la plus courte ou la plus deliee, le premier terme de chaque degré est representé par le moindre nombre, & le second par le plus grand, parce que le son plus aigu n'est autre chose qu'vn plus grand nombre de battemens d'air, comme i'ay desia dit plusieurs fois. De la vient que les termes de la premiere figure sont tellement renuersez dans la seconde, que le ton mineur y est exprimé par la raison de 9 à 10 : au lieu qu'il estoit expliqué dans la premiere par la raison de 10 à 9, c'est à dire que les raisons surparticulieres de la premiere figure sont sousparticulieres dans la seconde. Mais parce que les nombres 10, 9, 8, qui expriment le ton mineur & le maieur dans la premiere figure, ne peuuent seruir pour expliquer les mesmes tons dans la seconde, si l'on ne met le ton majeur d'*Vt* à *Re*, & le mineur de *Re* à *Mi* : i'obserue cette disposition de tons, qui est la plus naturelle, comme l'on void par la suite naturelle des nombres.



VT RE MI MI FA FA SOL LA RE MI MI FA

48 54 60 64 72 80 90 96

Or les Praticiens peuuent receuoir vn nouueau contentement en chantant ces 8 notes de l'Octaue, dautant que l'on void la proportion des battemens de l'air qui sortent par la glotte où se forme le son, qui par apres fait la parole : car lors que la voix est à l'Vnisson d'vn tuyau d'Orgue de quatre pieds ouuert, elle bat 48 fois l'air dans l'espace de la soixantiesme partie d'vne minute, comme i'ay demonstré ailleurs, & consequemment elle le bat 54 fois en chantant *Re*, & 60 fois en chantant *Mi*, dautant qu'il y a mesme raison de 8 à 9, & à 10, que de 48 à 54 & à 60 ; & si l'on chante les autres notes qui suiuent, elle bat 64 fois l'air en chantant *Fa*, 72 fois en chantant *Sol*, 80 fois en chantant *La*, 90 fois en chantant le *Mi* le plus aigu : & finalement l'air est battu 96 fois, lors que l'on chante

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le dernier *Fa*; c'eſt pourquoy i'ay marqué ces nombres vis à vis des notes, auſquelles ils reſpondent dans la ſeconde figure, afin qu'elle ſerue à la parfaite intelligence de la Muſique, & de la nature des ſons: car ces grands nombres ont icy deux excellens offices, dont l'vn conſiſte à continuer les ſept raiſons des ſept interualles Diatoniques de l'Octaue; & l'autre à repreſenter tous les battemens de l'air que font les Voix ou les Inſtrumens ſur chaque note. Mais il faut lire les Corollaires ſuiuans pour remarquer pluſieurs choſes qui appartiennent à ces degrez de l'Octaue.

COROLLAIRE I.

Il faut remarquer que le premier *Fa* n'a point de Tierce mineure en bas dans la 2 figure, dautant que le ton mineur ſe trouue de *Re* à *Mi*, au lieu qu'il ſe trouuoit d'*Vt* à *Re* dans la premiere figure. Semblablement le *La* n'a point de Quinte en bas, car l'interualle qui eſt depuis le *Re* iuſques au *La* eſt moindre d'vn comma que la Quinte: mais cette ſeconde figure a la Quarte iuſte depuis le *Re* iuſques au *Sol*, qui n'eſt pas dans la premiere figure. D'où il appert qu'il vaudroit mieux ſuiure l'ordre des degrez de la premiere figure que ceux de la ſeconde, ſi l'on eſtoit contraint de choiſir l'vn ou l'autre, dautant qu'il eſt plus aiſé de ſe paſſer de la Quarte toute ſeule, que de la Tierce mineure & de la Quinte.

COROLLAIRE II.

Puis que les Praticiens font ſouuent la Tierce mineure en bas contre le *Fa*, la Quarte contre le *Sol*, & la Quinte contre le *La*, il eſt euident qu'ils ſe ſeruent de deux *D, la, re, ſol* differens, dont l'vn eſt plus bas que l'autre d'vn comma; ou qu'ils vſent de deux *G re, ſol,* ou de deux *A mi, la,* ſans leſquels il n'eſt pas poſſible de faire les Conſonances iuſtes, comme ie monſtreray plus amplement dans les propoſitions ſuiuantes.

COROLLAIRE III.

L'on peut donc conclure de ce diſcours qu'il eſt indifferent de faire le ton maieur ou le mineur d'*Vt* à *Re*, ou de *Re* à *Mi*, & aux autres lieux où ſe rencontre le ton, & qu'il n'y a que la Compoſition ou les Conſonances, qui determinent les lieux où il faut faire l'vn ou l'autre; & conſequemment qu'il n'importe pas où l'on faſſe le ton maieur ou le mineur dans les ſimples recits: de ſorte qu'il n'y a nulle neceſſité de faire pluſtoſt l'vn que l'autre, que celle qui vient des conſonances: d'où il s'enſuit que les conſonances ne ſont pas pour les degrez, mais que les degrez ſont pour arriuer aux conſonances.

Or encore que la figure precedente contienne ſeulement 8 notes differentes, l'on en peut neanmoins faire 40320 chants differens, quoy que l'on ne repete iamais vne meſme note deux fois dans aucun deſdits chants, dont chacun aura toujours 8 notes, comme ie demonſtre dans le liure des Chants, & dans vn volume entier qui comprend tous ces 40320 chants.

PROP. IV.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION IV.

Explique le Genre Diatonic, le Chromatic, & l'Enharmonic si clairement, que tous les Musiciens le puissent aisément entendre, & s'en puissent seruir dans leurs Compositions.

Plusieurs se sont imaginez que le genre Chromatic & l'Enharmonic ne peuuent estre mis en pratique, ny chantez auec les voix, & qu'il n'est propre que pour les Instrumens à clauier: mais ils n'ont pas consideré la nature de ces deux Genres, & se sont contentez du Diatonic, parce qu'il est le plus aisé & le plus naturel, dautant qu'il a vne grande multitude de tons, & fort peu de demitons.

Or ie veux monstrer dans ce discours que les deux autres Genres sont tres-faciles & tres-necessaires pour la Composition, apres auoir remarqué que le genre Chromatic a peut estre esté appellé de ce nom, parce que les Grecs l'escriuoient auec des caracteres rouges, ou dautre couleur, car *chroma* signifie couleur: ce qu'ils pratiquent encore maintenant dans leurs chansons, lesquelles ils marquent partie auec des caracteres noirs, & partie auec des rouges, qui leur seruent pour signifier les notes, les mesures, & les autres circonstances qu'il faut obseruer en chantant. On la semblablement appellé Chromatic, parce qu'il rehausse le genre Diatonic, comme les couleurs les plus viues rehaussent les plus basses & les plus foibles. Et si l'on auoit coustume d'vser de differentes couleurs lors que l'on imprime les Compositions de Musique à plusieurs parties, ou que l'on compose les chansons, il faudroit imprimer les chordes & les notes Diatoniques auec de l'ancre noire, comme l'on a toujours fait iusques à maintenant; les Chromatiques de rouge, & les Enharmoniques de bleu, dautant que ses degrez sont propres pour rauir l'esprit dans la contemplation des choses celestes.

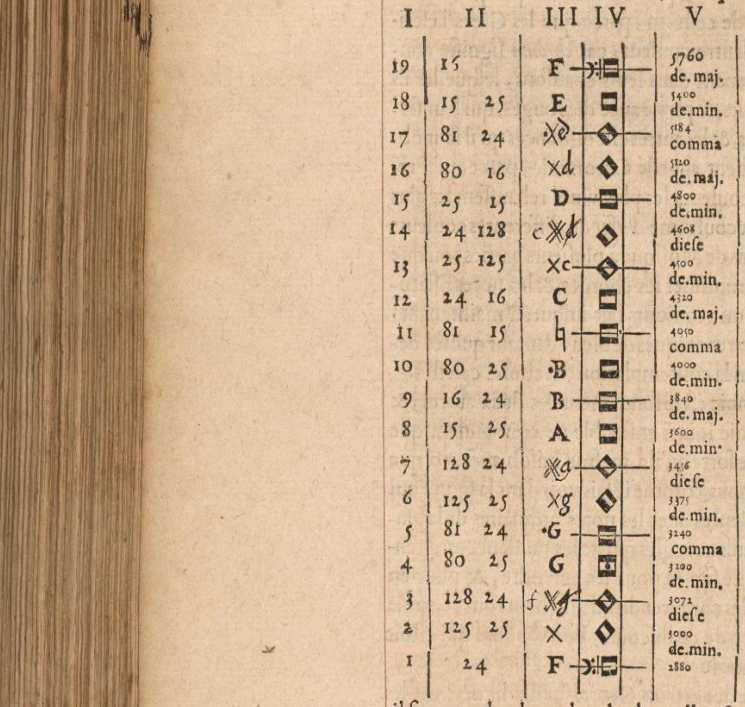
Mais il faut remarquer que le Diatonic est le fondement des deux autres, & que le degré Chromatic & l'Enharmonic ioints ensemble ne contiennent que le moindre des degrez Diatoniques, de sorte qu'il a mesme raison auec eux que le nombre entier auec les nombres rompus, comme ie fais voir dans la figure qui suit, dans laquelle i'explique ces trois Genres auec les notes ordinaires de la pratique si clairement, qu'il n'y a que les seuls aueugles qui ne les puissent comprendre; car il faut seulement regarder ladite figure pour les entendre, & pour en vser dans la composition; & les aueugles comprendront aisément tout ce que la figure contient, si on leur fait la lecture de ce discours, dont Salinas qui estoit aueugle me seruira de garant & de tesmoin.

Et pour ce sujet ie mettray l'Octaue de ces trois Genres sur dix lignes; car les cinq lignes dont on vse pour la Musique ordinaire ne peuuent seruir pour les trois Genres, sans l'embarras de plusieurs caracteres qu'il faudroit mettre sur les lignes, & dans les espaces pour marquer les 19 notes ou chordes, & les 18 interualles qui sont dans ladite Octaue.

Or ie commence premierement cette eschele par la clef de *F vt fa*, & puis par *C sol vt fa*, quoy que l'vne & l'autre ayent vn nombre egal de notes & d'interualles: mais la premiere est autrement disposee que la seconde, comme l'on verra dans l'explication de l'vsage du genre Chromatic & de l'Enharmonic.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et afin que ce Syſteme contente les Praticiens & les Theoriciens, & que chacun apprenne la Theorie & la Pratique de la Muſique en le regardant, les dix lignes ſont diuiſees en cinq colomnes, dont la premiere contient le nombre des chordes; la ſeconde les nombres radicaux de chaque interualle, leſquels ſont tellement diſpoſez, que le moindre qui precede ſignifie le nombre des battemens de l'air ou les tremblemens, & les allees & venuës de la chorde ſur laquelle il ſe trouue. La troiſieſme contient les lettres ordinaires Diatoniques, & les ſignes ou characteres Chromatics & Enharmonics. La quatrieſme contient les notes, leſquelles on peut tellement diſtinguer, que les quarrez repreſentent les chordes Diatoniques, les rhomboides qui ont la figure de l'ozange, & qui ſont les ordinaires, les chordes Chromatiques & les Enharmoniques. La cinquieſme contient les nombres, qui continüent toutes les raiſons des 18 interualles de cette Octaue, & conſequemment il y a meſme raiſon du premier nombre d'en bas au ſecond, c'eſt à dire de 2880 à 3000, que de 24 à 25: & ainſi des autres.

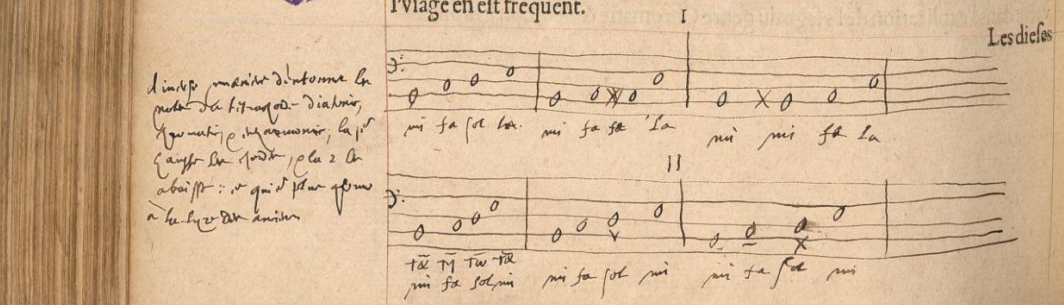


Toutes les chordes Diatoniques ſont marquees par des notes quarrees, car le *G re ſol Ut* a deux notes qui ſont priſes pour vne meſme chorde, afin que les conſonances, qui ne ſont pas iuſtes contre l'vne de ces notes, ſe trouuent iuſtes auec l'autre: & les autres notes qui ſignifient les degrez Chromatics & Enharmonics ont la figure de l'ozange: mais l'on pourroit marquer les degrez Enharmonics auec des notes rondes, ou des noires.

Or cette Octaue eſt diuiſee en 4 demitons majeurs, 8 mineurs, 3 dieſes, & 3 commas, qui ſont tous neceſſaires pour compoſer parfaitement: ce que ie veux monſtrer par quelques exemples, afin que les Praticiens voyent la neceſſité & l'vtilité de tous les interualles de ce Syſteme.

Quand on fait la Tierce majeure en montant de *G*, il faut prendre la 10 chorde, qui eſt Chromatique: & ſi l'on fait la Tierce majeure en bas auec *D*, il faut toucher la 10 chorde, laquelle eſt Chromatique. Semblablement ſi l'on fait la Tierce majeure depuis la 19 chorde, il faut toucher la 14 chorde, laquelle eſt Enharmonique: & ſi l'on fait la Tierce mineure en haut depuis le premier *G*, il faut toucher la 9 chorde.

Il eſt facile d'accommoder ce diſcours à tous les demitons mineurs: c'eſt pourquoy ie paſſe aux interualles, à ſçauoir aux dieſes & aux commas; car quant aux demitons majeurs, & aux autres interualles ou chordes de la Diatonique, l'vſage en eſt frequent.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les dieses seruent pour faire les Tierces mineures & les majeures, & plusieurs autres consonances iustes auec les autres chordes, comme l'on void dans l'vsage de ce Systeme que i'explique dans la proposition qui suit.

PROPOSITION V.

Expliquer l'vsage de l'Octaue precedente, & consequemment des trois Genres de Musique.

L'on peut se seruir de ces trois Genres en deux manieres; premierement és simples Recits qui se font d'vne seule voix, & puis aux Concerts qui se font à plusieurs parties. Quant aux simples Recits, ces trois Genres sont tres-commodes, car les interualles Diatoniques sont propres pour la ioye, & les Chromatics & Enharmonics pour representer les choses tristes, amoureuses, & rauissantes. Et parce que tous les interualles de ces trois Genres sont marquez en plusieurs façons dans la figure precedente, il faut seulement icy ajoûter toutes les consonances qui se font auec tous les degrez Diatonics, & auec les Chromatics & les Enharmonics, afin que l'on se puisse seruir de tous les trois Genres dans les Compositions à plusieurs parties; & pour ce sujet ie commence par *F vt, fa*, puis qu'il est le plus bas du Systeme. Mais afin que l'on entende contre quelles chordes se font toutes les consonances, il faut encore repeter l'Octaue auec ces 18 interualles, & marquer chaque chorde d'vn caractere particulier; de sorte que les chordes Diatoniques ayent les lettres ordinaires, & que le G soit double, dont le premier ou le plus bas soit tout simple, & l'autre marqué d'vn point, afin de les distinguer, car ils sont eloignez l'vn de l'autre d'vn comma. Les chordes Chromatiques sont marquees par ce signe x joint à la lettre Diatonique qui precede immediatement; & les Enharmoniques auec cettui-cy x, lequel on joint auec la lettre Diatonique qui suit; & les chordes qui font les deux autres comma sont marquees d'vn mesme signe que les degrez Enharmonics auec la lettre du degré Diatonic dont ils sont plus proches, ou auec vn point qui precede ledit signe. Ie monstreray les lieux où se trouuent les dissonances dans la proposition qui suit, & i'expliqueray leur vsage dans vn discours particulier.

COROLLAIRE I.

L'on peut pratiquer beaucoup de degrez & de sons dans la Musique par le moyen de ce Systeme, qui n'ont point encore esté employez; & entendre pourquoy du Caurroy met quelquefois ce signe x sur la mesme ligne sur laquelle il met ♮, car ce signe x represente la chorde de nostre 1 Systeme qui se marque ainsi xb, & qui est plus basse d'vn comma que ♮, laquelle sert pour faire la Tierce mineure, la Quinte, & la Sexte mineure, comme nous allons monstrer dans la table des Consonances de cette Octaue, lesquelles ne se peuuent rencontrer iustes auec ♮.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Octaue des trois Genres.

		de F à	de C à	de x g à
F	5760	x a Tierce min.	.x e Tierce min.	B Tierce maj.
	demiton majeur	A Tierce maj.	E Tierce maj.	x d Quinte
E	5400	B Quarte	F Quarte	D Sexte min.
	demiton mineur	C Quinte	.G Quinte	x d Sexte maj.
.x e	9184	x d Sexte min.	x a Sexte min.	x g Octaue
	comma	D Sexte maj.	A Sexte maj.	
x d	5120	F Octaue	C Octaue	
	demiton majeur			de .G à
D	4800	de G à	de D à	C Quarte
	demiton mineur	B Tierce min.	F Tierce min.	.x a Sexte min.
x d	4608	x b Tierce maj.	x f Tierce maj.	E Sexte maj.
	dieſe	D Quinte	G Quarte	.G Octaue
x c	4500	G Octaue	A Quinte	
	demiton mineur		B Sexte maj.	de x g à
C	4320	de A à	x b Sexte min.	♯ Tierce min.
	demiton majeur	C Tierce min.	D Octaue	x c Quarte
♯	4050	x c Tierce maj.		E Sexte min.
	comma	D Quarte	de E à	F Sexte maj.
x b	4000	E Quinte	.G Tierce min.	x g Octaue
	demiton mineur	F Sexte min.	x g Tierce maj.	
B	3840	x f Sexte maj.	A Quarte	de x a à
	demiton majeur	A Octaue	♯ Quinte	C Tierce maj.
A	3600		C Sexte min.	x d Quarte
	demiton mineur	de B à	x c Sexte maj.	.x e Quinte
x a	3456	x d Tierce min.	E Octaue	F Sexte maj.
	dieſe	D Tierce maj.		x a Octaue
x g	3375	x d Quarte	de x f à	
	demiton mineur	E Quinte	A Tierce min.	de x b à
.G	3240	x g Sexte min.	x b Quarte	D Tierce min.
	comma	G Sexte maj.	x c Quinte	x f Quinte
G	3200	B Octaue	D Sexte min.	G Sexte min.
	demiton mineur		x f Octaue	x b Octaue
x g	3072			
	dieſe			
x f	3000			
	demiton mineur			
F	2880			

COROLLAIRE II.

Ce meſme ſigne ſert encore pour faire le demiton mineur en montant de B, comme le ♯ ſert pour faire le demiton moyen, qui ſurpaſſe le mineur d'vn comma, qui eſt de x b à ♯ dans cette Octaue. Or le ſieur Boëſſet & les autres Praticiens ſe ſeruent ſouuent de ce demiton moyen dans leurs Compoſitions, comme ie monſtreray dans le liure de la Compoſition.

PROP. VI.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de ♯ à
E Quarte
♯g Sexte maj.
♯ Octaue

de ♮c à
E Tierce min.
♮f Quarte
♮g Quinte
A Sexte min.
♮c Octaue

de ♮d à
F Tierce maj.
♮g Quarte
♮a Quinte
B Sexte maj.
♮d Octaue

de ♮d à
♮g Tierce min.
G Tierce maj.
B Quinte
D Octaue

de ♮e à
G Tierce maj.
♮a Quarte
C Sexte maj.
♮e Octaue

PROPOSITION VI.

Expliquer le Systeme Diatonic, Chromatic, & Enharmonic, en le commençant par la clef de C sol fa vt.

Cette Octaue a les 19 chordes & les 18 interualles de celle qui commence par *F vt fa*, laquelle a esté expliquee dans la proposition precedente, mais par ce que celle qui commence par C a plusieurs Consonances qui se trouuent contre certaines chordes que n'a pas l'autre, il faut icy l'expliquer, afin que le Musicien choisisse celle qui luy plaira dauantage, ou qui luy sera de plus commode.

Ie l'expliqueray auec dix lignes, comme la precedente, qui sont diuisees en 4 colomnes, dont la premiere contient le nombre des chordes, la 2 les nombres radicaux de chaque interualle, la 3 les clefs, les lettres & les notes de la Musique, & la 4 les nombres qui continuent les raisons de tous les interualles: mais le plus grand nombre represente icy le son le plus graue, au lieu qu'il representoit le plus aigu dans l'Octaue qui commence par *F vt fa*.

Or il faut remarquer que les chordes qui ont ce signe ♯ sont Chromatiques, & que celles qui ont cettuicy ♮, sont Enharmoniques, & consequemment que ces 2 Octaues ont 4 chordes Chromatiques, ausquelles on peut ajoûter le ♯; & qu'il y en a 3 Enharmoniques, ou pour mieux dire qu'il y a 8 degrez Chromatics, c'est à dire 8 demitons mineurs, & 3 Enharmonics, à sçauoir trois dieses: car quant aux trois commas, ils sont communs aux 3 Genres, & ne seruent que pour trouuer les Consonances iustes, & pour faire que tous les tons mineurs soient majeurs. Quant aux degrez Enharmonics, ils sont entre les signes ou caracteres ♯ & ♮; & les Chromatics sont entre les lettres Diatoniques, & les caracteres susdits.

Certes si l'on comprend l'ordre & la suite de ce Systeme, ou de ce Diapason, il ne sera pas necessaire de lire les liures des Grecs, ou des Latins, parce qu'il contient tout ce que l'on peut s'imaginer de plus exact & de plus aisé dans la Musique; comme l'on auoüera apres auoir consideré tout ce que l'on a escrit iusques à maintenãt. Et si ceux qui aiment la verité confirmee par les experiences, font faire vn Orgue, dont les tuyaux & le clauier suiuent les raisons de cette Octaue, il est certain qu'ils entendront l'Harmonie dans la plus grande perfection qu'elle puisse auoir; comme i'ay monstré par l'experience d'vn cabinet d'Orgues que l'on a fait expres, pour assujetir les raisons de la theorie à la pratique: de sorte qu'il faut seulement entendre les degrez de l'Octaue qui suit pour comprendre tout ce que l'on peut dire de la Musique, & tout ce qui peut estre reduit en pratique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Octaue contenant les trois Genres de Muſique.



Ie veux auſſi repreſenter cette Octaue ſans notes, comme l'autre, afin que l'on trouue plus facilement toutes les Conſonances qui y ſont cõpriſes. Si l'on auoit encore 2 ſortes de notes, à ſçauoir des rondes, & des triangulaires, il ſeroit facile d'eſcrire, de noter, & de diſtinguer les chordes Diatoniques, pour leſquelles on pourroit employer les notes ordinaires; & puis on marqueroit les Chromatiques auec des notes rondes, & les Enharmoniques auec des notes triangulaires; ce qui ſera facile, ſi l'on veut vſer de ces trois Genres. Ie laiſſe pluſieurs autres manieres qui peuuent ſeruir à marquer ces degrez, puis que cela depend de la ſeule volonté des Praticiens, afin d'ajoûter la table que l'on void dans la page qui ſuit, par laquelle chacun apprendra l'vſage de ce Syſteme, & le pourra tranſporter ſur l'Epinette, ſur l'Orgue, & ſur les autres Inſtrumens, auec plus de plaiſir qu'il n'y aura de peine à le comprendre. Or la premiere colomne explique tous les degrez des trois Genres, & met les propres lettres, ou characteres de la main Harmonique vis à vis de chaque nombre: de là vient qu'il y a 19 lettres pour exprimer les 18 interualles de ce Diapaſon, dont les trois autres colomnes monſtrent toutes les Conſonances iuſtes ſans que l'on y puiſſe rien ajoûter.

La 160 page qui ſuiura, monſtre quelques-vns des endroits où les Diſſonances ſe rencontrent dans leur iuſte proportion; & la 7 propoſition aidera encore à comprendre l'vſage de ce Diapaſon pour la tranſpoſition des Tons & des Modes ſur l'Orgue, & ſur les autres Inſtrumens qui ſeront diuiſez ſelon ces degrez, dont la huitieſme propoſition monſtrera l'origine: & ſi l'on veut y ajoûter quelques autres chordes, la neufieſme propoſition diuiſe l'Octaue en 25 chordes, la dixieſme en 32, & l'onzieſme en 39: quoy que ie ne doute pas que pluſieurs prefereront la diuiſion de l'Octaue en 12 demitons, ou en 24 dieſes, dont nous parlerons dans la douzieſme propoſition.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Octaue des trois Genres.

C	1800 demiton majeur	de C à	de A à	x a Quarte
♯	1920 demiton mineur	x e Tierce min.	C Tierce min.	.x b Quinte
.x b	2000 comma	E Tierce maj.	x c Tierce maj.	C Sexte maj.
B	2025 demiton majeur	F Quarte	D Quarte	x e Octaue
A	2160 demiton mineur	.G Quinte	E Quinte	
x a	2250 diese	x a Sexte min.	F Sexte min.	de x f à
x g	2304 demiton mineur	A Sexte maj.	x f Sexte maj.	A Tierce min.
G	2400 demiton majeur	C Octaue	A Octaue	x c Quinte
.x g	2560 comma			D Sexte min.
x f	2592 demiton mineur	de D à	de B à	x f Octaue
F	2700 demiton majeur	F Tierce min.	x d Tierce min.	
E	2880 demiton mineur	x f Tierce maj.	D Tierce maj.	de .x g à
x e	3000 diese	A Quinte	F Quinte	♯ Quarte
x d	3072 demiton mineur	B Sexte min.	B Octaue	.D Sexte min.
.D	3200 comma	D Octaue		x d Sexte maj.
D	3240 demiton mineur		de x c à	.x g Octaue
x d	3375 diese	de E à	E Tierce min.	
x c	3456 demiton mineur	G Tierce min.	x f Quarte	de x g à
C	3600	x g Tierce maj.	x g quinte	x c quarte
		A Quarte	A Sexte min.	x d Quinte
Les colomnes qui suiuent monstrent la pratique & l'vsage de cette Octaue diuisee en 18 interualles.		♯ Quinte	x c Octaue	E Sexte min.
		C Sexte min.		x g Octaue
		x c Sexte maj.	de x d à	
		E Octaue	F Tierce maj.	de x a à
			x a quinte	C Tierce maj.
		de F à	B Sexte maj.	x d Quarte
		x a Tierce min.	x d Octaue	x e Quinte
		A Tierce maj.		F Sexte maj.
		B quarte	de .D à	x a Octaue
		C Quinte	.x g Tierce maj.	
		x c Sexte min.	G Quarte	de .x b à
		D Sexte maj.	.x b Sexte min.	.D Tierce maj.
		F Octaue	♯ Sexte maj.	x e quarte
			D Octaue	G Sexte maj.
		de G à		.x b Octaue
		.x b Tierce min.	de x d à	
		♯ Tierce maj.	.x g Tierce min.	de ♯ à
		C quarte	x g quarte	.D Tierce min.
		.D Quinte	♯ Sexte min.	x d Tierce maj.
		x e Sexte min.	x d Octaue	E Quarte
		E Sexte maj.		.x g Quinte
		G Octaue	de x e à	G Sexte min.
			G Tierce maj.	x g Sexte maj.
				♯ Octaue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or il faut remarquer pour l'intelligence de ces deux Syſtemes, qu'aux chordes Diatoniques les deux chordes G·G, ou les deux D·D ſont ſi proches l'vn de l'autre, que l'on peut paſſer inſenſiblement de l'vne à l'autre pour trouuer les iuſtes conſonances auec l'vne qui ne ſont pas iuſtes auec l'autre.

Les Tritons & les fauſſes Quintes ſe trouuent

de C à
x f, & à .x g
de D à
x g, ou à x a
d'E à
B, ou à ·x b
de F à ♯
de G, ou ·G à
x c, ou x d
d'A à
x d, ou x e
de B à E

Semblablement les feintes x c & x d, x d & x e, x f & .x g, x g & x a, & B & ·x ſont ſi voiſines, que ſi l'on veut faire quelque conſonance qui ne ſe trouue pas auec l'vne des deux, l'on peut aiſément paſſer à l'autre. Or l'on experimentera que ces petits interualles donnent de la grace à la Muſique.

Quant aux Diſſonances dont on peut vſer, elles ſe trouuent doubles preſque par tout; & il y en a pluſieurs dont on ne s'eſt point ſeruy iuſques à maintenant, qui peuuent eſtre reduites à la pratique.

Il eſt tres-facile de trouuer les Secondes & les Septieſmes; car pour trouuer les Septieſmes mineures, il faut ſeulement ajouter le demiton mineur ou le majeur aux Sextes majeures: & les Secondes mineures ou maieures ſe rencontrent toujours contre chaque chorde qui ſuit ou qui precede, ou contre celle d'apres.

COROLLAIRE I.

Les chordes Chromatiques & Enharmoniques qui ſont ajoûtees aux Diatoniques dans cette 2 Octaue, ſont autrement diſpoſees en quelques lieux que celles de l'Octaue precedente; ce qui eſt cauſe que pluſieurs Conſonances ſe rencontrent contre certaines chordes dans ce Syſteme, qui ne ſe rencontrent pas aux meſmes endroits dans l'autre, mais elles ſe trouuent ailleurs, comme l'on peut voir par la conference des Tables, qui monſtrent les conſonances de ces deux ſyſtemes.

Or il arriue de cette differente diſpoſition que le x b n'y eſt plus, à raiſon qu'il fait le comma auec B, c'eſt pourquoy il ſe marque ainſi .x b; & l'on en peut aiſément entendre les vſages par la Table precedente, & ſçauoir quand il s'en faut ſeruir dans la Compoſition, dont ie traiteray ailleurs.

Ie ſçay que les Organiſtes ne vont pas ſi exactement dans la Pratique, & qu'ils ſe contentent du temperament, qui affoiblit les Quintes, & augmente les Quartes d'vn demicomma, ou d'vn quart; mais cet vſage n'empeſche pas qu'ils ne faſſent leurs Orgues plus iuſtes, afin que leur pratique reſponde à la parfaite theorie; quoy que s'ils veulent demeurer dans l'imperfection, le Syſteme d'egalité, dont i'ay déja parlé dans le liure des Diſſonances, leur puiſſe ſeruir plus auantageuſement que nul autre qui ſe puiſſe rencontrer hors de la iuſteſſe & de la perfection.

PROP. VII.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION VII.

L'on peut commencer chaque note de la Musique sur chaque degré Diatonic des deux Systemes precedens; c'est à dire que l'on peut prendre Vt, re, mi, fa, sol, la *sur telle lettre Diatonique que l'on voudra; & consequemment l'on peut transposer toutes sortes de tons sur le Clauier de l'Orgue, disposé selon l'vn ou l'autre desdits Systemes.*

Cette proposition est si euidente, qu'elle ne requiert que l'œil pour considerer les deux Octaues precedentes, dont chacune a 19 notes ou chordes; car on peut commencer *re, mi,* ou *fa, sol, la,* sur le C, aussi aisément que sur l'VT: ce que ie monstreray seulement dans l'*Vt, re, mi, fa, &c.* iusques à la fin de leurs trois Octaues, lesquelles ie prendray sur la seconde Octaue qui commence par *C*: de sorte que les Organistes & les Epinettes pourront commencer toutes sortes de modes & de tons sur quelque touche Diatonique qu'il leur plaira, comme l'on void à l'exemple des trois Octaues ou des trois Modes qui suiuent.

Le premier Systeme peut encore seruir à la mesme chose, & tous deux ont toutes leurs consonances tres-iustes, car l'Octaue n'est pas plus iuste que la Tierce mineure ou la majeure; c'est pourquoy les jeux des Organistes sembleront nouueaux, & seront beaucoup plus excellens & plus rauissans sur l'Orgue, dont les tuyaux seront disposez selon l'vn ou l'autre de ces Systemes, qu'ils ne sont sur les Orgues ordinaires, qui sont semblables à des tableaux grossiers qui viennent de la main d'vn apprentif, au lieu que les autres Orgues sont semblables aux tableaux des plus excellens Peintres du Monde, dans lesquels nul ne peut rien reprendre auec raison.

FA	C	SOL	C	LA	C	FA	C
MI	♮	FA	B	SOL	.♭b	MI	♮
RE	A	MI	A	FA	♭a	RE	A
SOL	G	RE	G	MI	G	FA	G
FA	F	SOL	F	RE	F	MI	.♭g
MI	E	FA	♭e	SOL	♭e	RE	E
RE	D	MI	.D	FA	♭d	SOL	D
VT	C	RE	C	MI	C	FA	C

Et si les Compositions que l'on ioüe sur l'Orgue ou sur les autres Instrumens à Clauier, ou à touches, peuuent estre comparees aux harangues des Orateurs: l'on peut dire que les pieces que l'on joüe sur les Instrumens ordinaires sont en comparaison de celles qui se ioüroient sur des Instrumens graduez selon lesdits Systemes parfaits, ce que sont les Oraisons mal ordonnees, fort rudes, & dont la locution est barbare & mal plaisante, en comparaison des Harangues tres-polies, & si excellentes, qu'on n'y peut ajoûter, ny en oster aucune lettre sans en estropier le discours, & sans le rendre plus imparfait qu'il n'estoit deuant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION VIII.

Expliquer l'vtilité des deux Syſtemes precedens, & l'origine de tous leurs interualles.

Quand il n'y auroit que le contentement de ſçauoir toutes les raiſons de la Muſique, & de tout ce qui ſe peut rencontrer ſur l'Orgue, ou ſur les autres Inſtrumens, ce ſeroit aſſez pour donner du deſir aux Muſiciens d'apprendre & de pratiquer les interualles de cette Octaue diuiſee en 19 chordes, qui contiennent trois tons majeurs, deux mineurs, & deux demitons majeurs, dont l'Octaue eſt compoſee; comme l'on void dans celle qui commence par C: car les deux tons mineurs ſe trouuent de C à D, & de G à A; & les trois majeurs de D à E, de F à G, & de B à C; les deux demitons majeurs ſe rencontrent d'E à F, & de ♯ à C. La meſme diſpoſition & le meſme nombre des tons & des demitons ſe rencontre auſſi dans l'Octaue qui cómence par F, ou par quelqu'autre lettre que ce ſoit.

Or le premier ton majeur de l'Octaue, qui commence par C, & qui eſt de D à E, ou de C à D, ſe diuiſe en deux demitons mineurs, vne dieſe & vn comma; Le ſecond qui eſt de F à G, ſe diuiſe en vn demiton mineur, vn comma, & vn demiton majeur; & le troiſieſme qui eſt de B à C, ſe diuiſe comme le ſecond, mais il a le comma en bas, & puis le demiton mineur & le majeur, de ſorte qu'il n'y a point d'autre difference de la diuiſion de ces deux derniers tons d'auec celle du premier ton, ſinon que le demiton majeur n'y eſt pas diuiſé en vn demiton mineur, & vne dieſe, comme il eſt dans le premier.

Quant au Syſteme qui commence en F, il diuiſe le demiton majeur du ton majeur, qui eſt de F a G, en vn demiton mineur & vne dieſe; mais il ne diuiſe pas le demiton majeur du ton majeur qui eſt de D à E.

Les deux tons mineurs ſont diuiſez dans tous les deux Syſtemes en deux demitons mineurs & vne dieſe, laquelle ſe rencontre touſiours entre les deux demitons mineurs, car iamais deux degrez de meſme eſpece ne ſe doiuent ſuiure immediatement, dautant que l'interualle qui en eſt compoſé, ne peut eſtre chanté qu'auec peine, & n'a point de bon effet dans la Muſique.

Mais il faut expliquer l'origine & la ſource de tous ces degrez, afin que l'on ne faſſe rien ſans en ſçauoir la raiſon: encore que ce que i'en ay dit dans le liure des Diſſonances, & dans le premier des Inſtrumens à chordes peut ſuffire ſans y rien ajoûter.

Premierement, le ton majeur, qui eſt le plus grand degré de tous ceux qui ſont dans l'Octaue, & dans toute la Muſique, n'eſt autre choſe que la difference de la Quinte à la Quarte, qui eſt moindre que ladite Quinte d'vn ton majeur.

Secondement, le ton mineur eſt la difference qu'il y a de la Tierce mineure à la Quarte, ou de la Quinte à la Sexte majeure, car la Sexte majeure eſt plus grande d'vn ton mineur que la Quinte; & ſi l'on ajoûte le ton mineur à la Tierce mineure, l'on fera la Quarte.

En troiſieſme lieu, le demiton majeur eſt la difference de la Tierce majeure & de la Quarte, ou de la Quinte & de la Septieſme mineure, qui eſt compoſee du demiton majeur & de la Quinte, comme la Quarte eſt compoſee du meſme demiton & de la Tierce majeure.

Quatrieſ-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quatriesmement, le demiton mineur est la difference de la Tierce mineure & de la majeure: ou de la Sexte mineure & de la majeure, car les mineures sont moindres d'vn demiton mineur que les majeures.

Cinquiesmement, la diese est la difference du demiton majeur & du mineur, car le demiton majeur est plus grand que le mineur d'vne diese.

En fin le comma est la difference du ton majeur & du mineur, lequel deuient majeur si on luy ajoûte le comma. Or il n'est pas besoin d'expliquer icy les raisons de ces 6 degrez, puisqu'elles sont exprimees par les nombres de la troisiesme & cinquiesme colomne du premier Systeme, & par la seconde & la quatriesme du second, & que nous les auons expliquees dans les diuisions du Monochorde, & ailleurs.

Mais il y a encore deux autres degrez, dont l'vn est la difference du demiton mineur, & de la diese, & la raison de ce degré est de 3072 à 3125, lequel il faudroit ajoûter entre ces deux signes x & x, s'il estoit necessaire; & l'autre degré est la difference qu'il y a de la diese au comma, dont la raison est de 2008 à 2025; l'on peut nommer ce degré *comma mineur*, pour le distinguer d'auec le *comma majeur*: & Salinas en vse dans son Octaue de 25 chordes, pour diuiser les deux dieses en comma majeur & mineur, lequel se trouue enfermé entre deux commas majeurs, comme nous monstrerons dans la proposition qui suit.

Mais ces deux degrez ne sont pas necessaires, & consistent dans vn trop grand embarras, c'est pourquoy ie ne les ay pas voulu ajoûter aux deux Octaues precedentes; & si on vouloit les ajoûter, il faudroit diuiser la diese qui est de xf à Xg dans l'Octaue qui commence par F, & celle qui est de xg à Xa dans celle qui commence par C en deux comma, dont le 1 est majeur, & le 2 mineur.

Or quoy que l'on fasse, on ne sçauroit trouuer toutes les consonances & tous les degrez iustes, ny commencer & poursuiure les chants sur chaque chorde Chromatique & Enharmonique, si l'on n'ajoûte vne si grande multitude de degrez & d'interualles, que l'esprit en demeurera confus; c'est pourquoy il suffit que l'on puisse commencer toutes sortes de Tons & de Motets sur chaque chorde Diatonique, comme il arriue aux deux Octaues precedentes.

Neanmoins afin que l'on connoisse la diuision de l'Octaue que Salinas fait en 24 degrez ou interualles, ie veux icy ajoûter le Systeme qu'il a creu estre si parfait qu'il n'y manque nul degré, & qu'il n'y a point de degré qui en puisse estre osté sans le rendre imparfait. Car encore que i'aye deja remarqué ce qu'il y a dans ce Systeme de plus qu'aux deux autres precedens, on les comprendra plus aisément par la figure de la proposition qui suit, dans laquelle i'explique toute la theorie de Salinas.

PROPOSITION IX.

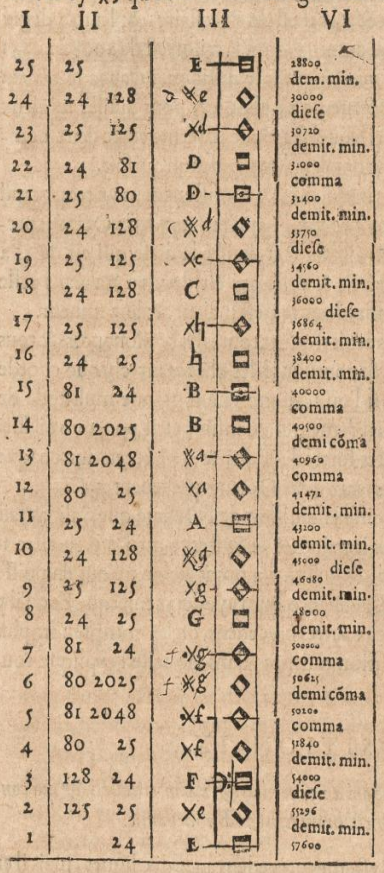
Expliquer tous les degrez du Systeme qui a 25 chordes, & 24 interualles, & qui contient le genre Diatonic, Chromatic, & Enharmonic.

Nous auons expliqué les deux Systemes precedens auec dix lignes, mais il en faut 13 pour escrire celui-cy, d'autant qu'il a 6 chordes qui manquent aux deux autres. Or ces 13 lignes sont diuisees en 4 colomnes, comme les 10 lignes des autres, dont la premiere contient le nombre des chordes, la seconde les nombres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

radicaux de chaque interualle & degré, la troiſieſme les 25 notes qui expriment les 25 chordes de l'Octaue, dont les quarrees ſignifient les degrez Diatoniques, & les rhombes les Chromatiques & les Enharmoniques; & ſi l'on veut vſer de differentes couleurs, les noires ſeruiront au Diatonic, qui eſt le fondement des deux autres; les rouges au Chromatic, & les bleuës à l'Enharmonic, comme i'ay déja dit: la 4 colomne contient les nombres qui continuënt les raiſons.

Nous commencerons cette Octaue en *E mi la*, afin de n'alterer nullement la penſee de Salinas; quoy que l'on puiſſe commencer par C, ou F, comme nous auons fait aux deux autres Octaues, ou par D, G, A, & B, car il importe fort peu par où elle commence. Mais ce ſigne x ſignifie que les notes ou les chordes qui en ſont marquees, ſont eloignees d'vn demiton mineur de celles qui les precedent immediatement, & cet autre x, qu'elles en ſont eloignees d'vne dieſe, & cettui-cy ·x·, qu'elles en ſont eloignees d'vn comma mineur, lequel nous pouuons nommer *demicomma*, ou *comma mineur*, comme nous appellons la moindre partie du ton mineur *demiton mineur*, car ce comma eſt la moindre partie de la dieſe: or toutes ces particularitez ſe voyent tres-clairement dans l'Octaue qui eſt à coſté.



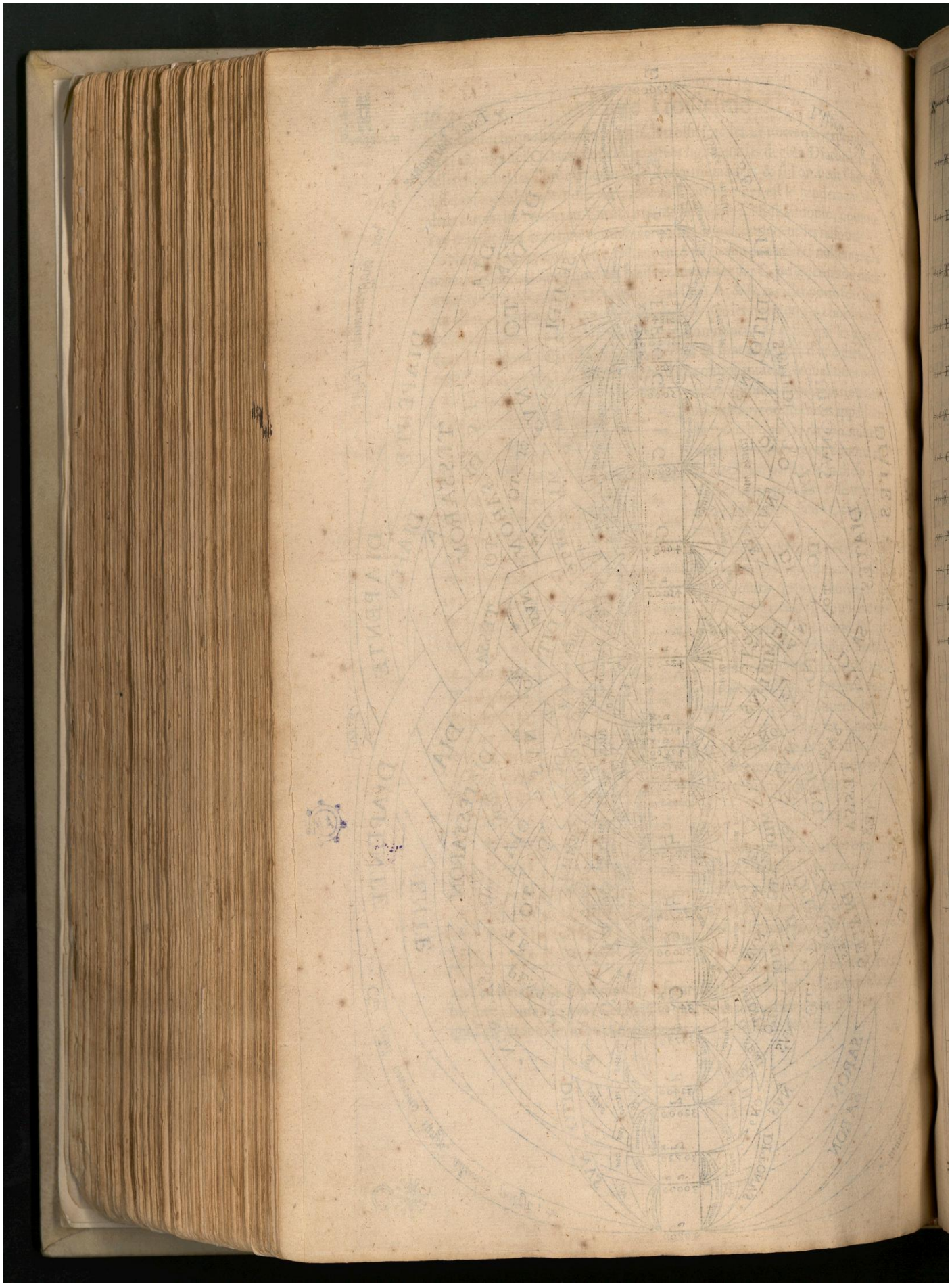
Il n'eſt nullement neceſſaire de marquer icy les conſonances qui ſe font contre chaque chorde de ce Syſteme, parce qu'il n'a nulle conſonance contre ſes chordes Diatoniques, qui ne ſe rencontre ſemblablement dans l'vne des deux Octaues precedentes; & quant à quelques-vnes qui ſe trouuent de plus contre certains degrez Chromatics & Enharmonics, il eſt ſi facile de les remarquer, qu'il n'eſt pas beſoin d'en faire vne table.

COROLLAIRE.

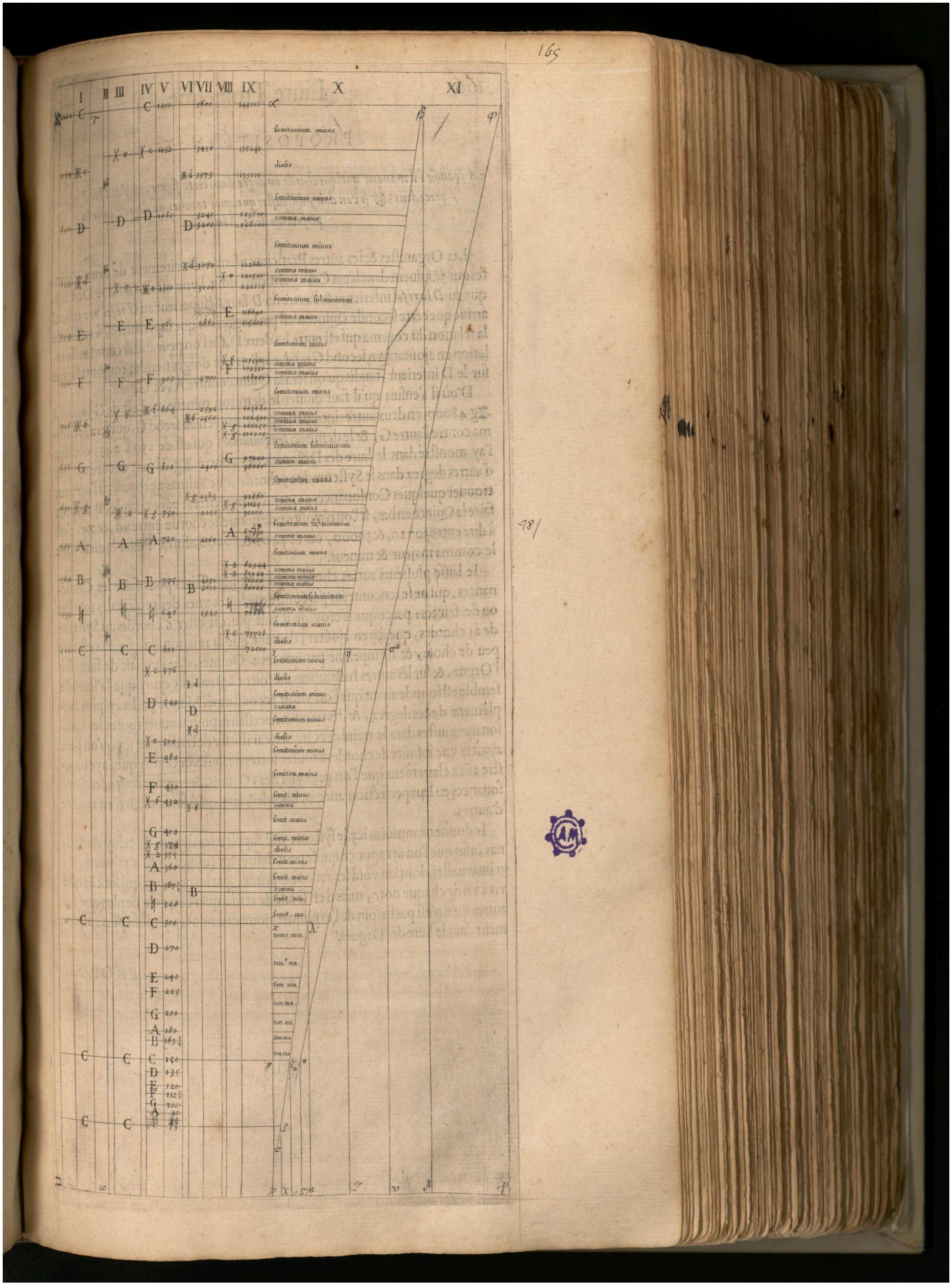
L'on trouuera dans la 7 queſtion des Preludes de l'Harmonie les raiſons pourquoy il eſt expedient ou permis d'vſer du genre Chromatic & de l'Enharmonic, & la reſponce aux raiſons contraires; d'où l'on receura vn particulier contentemẽt à raiſon du combat. Or ie mets icy la figure dans laquelle Salinas renferme la table precedente auec ces 3 Genres, afin qu'il ne manque rien à nos diſcours, & que l'œil ait auſſi bien ſon contentement que l'oreille & l'eſprit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION X.

A ſçauoir s'il manque quelque chorde ou degré dans cette figure, ou dans les Syſtemes precedens; & ſi l'on doit y adiouſter quelques touches ou degrez pour la perfection de la Muſique.

Les Organiſtes & les autres Praticiens vſent ordinairement de deux Quintes qui ſe ſuiuent dans leurs Compoſitions, dont l'vne eſt d'*A mi la re* Diatonique au *D la re ſol* inferieur, & l'autre du *D la re ſol* ſuperieur au *G re ſol vt*: mais il arriue que cette ſeconde Quinte n'eſt pas ſi agreable que la premiere, à raiſon de la relation du comma qui eſt entre les deux D. Or l'on peut euiter cette fauſſe relation en ajoûtant vn ſecond *G re ſol*, car l'vn des doigts tiendra toujours ferme ſur le D inferieur, tandis qu'on fera la Quinte contre A, & G.

D'où il s'enſuit qu'il faut diuiſer le demiton mineur, qui eſt de G 50000, à ♯g 48000, en deux autres interualles par le moyen du ſecõd G, qui fera le comma contre l'autre G, & le demiton *ſouzminime* (qui eſt de 250 à 243, comme i'ay monſtré dans le liure des Diſſonances) contre ♯g. Il faut encore ajoûter d'autres degrez dans le Syſteme de 25 chordes, que Salinas a propoſé, ſi l'on veut trouuer quelques Conſonances contre d'autres lettres: par exemple, B ne peut faire la Quinte en bas, ſi l'on n'ajoûte vne nouuelle chorde entre ♯d, & ♯e, c'eſt à dire entre 30720, & 50000, ou 61440, & 80000, afin de diuiſer la dieſe dans le comma majeur & mineur.

Ie laiſſe pluſieurs autres chordes qui ſont neceſſaires pour faire les Conſonances, qui ne ſe rencontrent pas contre quelques-vnes des principales touches ou des feintes, parce que ie croy qu'il faut plutoſt oſter 6 chordes du Syſteme de 25 chordes, que d'y en ajoûter, dautant que la relation du comma eſt fort peu de choſe, & n'empeſche pas que les 2 Quintes, que l'on fait de ſuitte ſur l'Orgue, & ſur les autres Inſtrumens, ne ſoient agreables, quoy que la ſeconde ſemble eſtre rude auant que l'on y ſoit accouſtumé. Mais ie parleray plus amplement de ces degrez, & des touches neceſſaires pour trouuer toutes les Conſonances iuſtes dans le traité des Orgues, car il ſuffit de remarquer icy qu'on peut ajouter vne infinité de chordes à toutes ſortes de Syſtemes; quoy que i'aye monſtré aſſez clairement que l'on peut vſer des 3 Genres, & trouuer toutes les Conſonances en leur perfection auec 19 chordes, ſans qu'il ſoit beſoin d'en ajouter d'autres.

Ie donne neanmoins icy le ſyſteme qui ſupplee les defauts de celuy de Salinas, afin que l'on ayt tout ce qui ſe peut deſirer ſur ce ſujet; or il a 32 notes, ou 31 interualles, dont on void les raiſons exprimées par les nombres qui ſont à coſté vis à vis de chaque note, mais il eſt ſi aiſé de remarquer ce qu'il a de plus que les autres qu'il n'eſt pas beſoin de l'expliquer; joint que nous en parlons plus amplement dans le liure des Orgues.

PROP. XI.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Diapason diuisé en 32. notes.



PROPOSITION. XI.

Expliquer le nouueau Systeme, ou la nouuelle Octaue de Fabius Colomna, laquelle il diuise en 39 sons, ou 38 interualles; & quant & quant le Monochorde dont il vse, & toutes ses diuisions.

Fabius se sert d'vn Monochorde de la longueur de 7 pieds entre les deux cheualets, & le diuise en 2000 parties egales par le moyen d'vne roüe de fer dentelee, qui est de la grandeur d'vn Iule, & qui a 40 dents, afin qu'elle marque lesdites parties par les 50 reuolutions qu'elle fait estant roulee & pressee sur le Monochorde. Mais on le peut diuiser sans cette roüe auec le seul compas, en commençant par les centaines, qui le diuiseront en 20 parties, dont l'vne estant diuisee en cent parties, le Monochorde sera diuisé en 2000 parties suiuant l'intention de Fabius, dont le dessein consiste à prouuer que le ton doit estre diuisé en 5 parties, afin de pouuoir commencer sur la premiere chorde, c'est à dire sur la plus basse prise toute entiere, par telle lettre ou telle note que l'on voudra: mais il n'est pas necessaire que l'Octaue ait 39 chordes pour ce sujet, puis que nous auons monstré que 19 suffisent.

Quant aux degrez des differentes especes de la Diatonique des Anciens, qu'il s'efforce de rencontrer dans la diuision de l'Octaue en 38 interualles, ils ne peuuent faire voir autre chose sinó que les Grecs ont cherché à tastons ce qu'ils pouuoient trouuer aisément, s'ils eussent suiui la nature, qui donne toutes sortes de consonances & de degrez, dont l'vsage est vtile, necessaire, & agreable pour chanter d'vne seule voix, ou pour composer à deux ou plusieurs parties, comme il sera aisé de conclure par la lecture de ce liure.

Or la table qui suit fait voir toutes les chordes & tous les interualles & degrez du Monochorde & de l'Octaue de Fabius, dont les deux colomnes contiennent toutes les chordes de ladite Octaue, & representent les points differens du Monochorde, sur lesquels on pose le cheualet pour trouuer chaque degré & interualle, tant contre la chorde entiere, que contre ce qui reste de ladite chorde: & pour ce sujet la colomne qui est à main droite contient toujours vis à vis de cha-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que nombre de l'autre colomne qui eſt à main gauche, ce qui reſte pour faire le plus grand nombre 2000, qui repreſente la chorde entiere.

Octaue de Fabius Colomna, diuiſee en 39 degrez.

A	1000	1000
	$1063\frac{14}{17}$	$0936\frac{1}{17}$
	$1090\frac{10}{11}$	$909\frac{1}{11}$
G	$1111\frac{1}{9}$	$888\frac{8}{9}$
	$1142\frac{6}{7}$	$857\frac{1}{7}$
♯f	1200	800
F	1250	750
E	$1333\frac{1}{3}$	$666\frac{2}{3}$
	$1538\frac{6}{13}$	$0461\frac{7}{13}$
	$1411\frac{13}{17}$	$588\frac{4}{17}$
	$1428\frac{4}{7}$	$571\frac{3}{7}$
	$1454\frac{6}{11}$	$545\frac{5}{11}$
D	1500	500
♯c	1600	400
	$1739\frac{3}{13}$	$260\frac{20}{13}$
	$1658\frac{18}{29}$	$341\frac{11}{29}$
C	$1666\frac{2}{3}$	$333\frac{1}{3}$
	$1684\frac{4}{9}$	$315\frac{5}{9}$
	$1714\frac{2}{7}$	$285\frac{5}{7}$
♯	$1777\frac{7}{9}$	$222\frac{2}{9}$
	$1860\frac{10}{43}$	$139\frac{23}{43}$
	$1811\frac{17}{13}$	$188\frac{16}{13}$
	$1818\frac{2}{11}$	$181\frac{9}{11}$
	$1828\frac{4}{7}$	$171\frac{1}{7}$
	$1840\frac{2}{13}$	$153\frac{11}{13}$
	$1882\frac{6}{17}$	$117\frac{12}{17}$
	$1937\frac{19}{33}$	$62\frac{14}{33}$
	$1900\frac{100}{101}$	$99\frac{1}{101}$
	$1904\frac{16}{21}$	$95\frac{1}{21}$
	$1910\frac{30}{67}$	$89\frac{37}{67}$
♯a	1920	80
	$1939\frac{13}{33}$	$60\frac{20}{33}$
	$1963\frac{21}{163}$	$36\frac{123}{163}$
	$1949\frac{47}{197}$	$50\frac{150}{197}$
	$1951\frac{9}{41}$	$48\frac{32}{41}$
	$1954\frac{20}{131}$	$45\frac{111}{131}$
	$1959\frac{9}{49}$	$40\frac{40}{49}$
	$1969\frac{3}{13}$	$30\frac{10}{13}$
A	2000	

Par exemple, le premier nombre d'enhaut de l'une & l'autre colomne reſtitue le nombre entier 2000; le ſixieſme nombre, c'eſt à dire 1200 & 800 reſtitue ſemblablement le nombre 2000; ce qui arriue à tous les autres nombres des deux colomnes, dont l'addition fait touſiours le nombre 2000; c'eſt à dire que ſi l'on ajoûte les deux parties de la chorde repreſentée par leſdits nombres, elles ſe trouuera toujours entiere.

Il eſt facile de ſçauoir ce que fait chaque reſidu auec la chorde entiere, ou auec l'autre reſidu, c'eſt à dire ce que fait chaque nombre de l'vne & l'autre colomne, ſoit qu'on les compare tous deux enſemble, ou auec la chorde entiere, dont i'apporte icy quelques exemples, afin que l'on puiſſe trouuer la meſme choſe dans tous les nombres, quoy que l'on ſe puiſſe contenter de l'explication que i'ay donnee du Monochorde, ou du Syſteme precedent diuiſé en 19 degrez.

Le 6 degré de la premiere colomne à ſçauoir 1200, & le 6 de la ſeconde, à ſçauoir 800, font la Quinte, mais 800 fait la Dixieſme majeure auec 2000, qui repreſente la chorde entiere, auec laquelle 1200 fait la Sexte majeure: or les autres rapports ſe voyent dans cette Table, dans laquelle i'ay mis les lettres A, ♯, C, &c. c'eſt à dire *Are*, ♯*mi*, *C fa vt*, &c. vis à vis des nombres qui y reſpondent: par exemple, l'A auec ♯, ou 2000 auec $1777\frac{7}{9}$ fait le ton majeur de 9 à 8, car il n'y à point de nombre qui faſſe le ton mineur de 10 à 9 auec 2000, puiſque 1800 n'y eſt pas, lequel eſt a 2000, comme 9 à 10. Or ie commence ſon Syſteme par noſtre *Are*, parce qu'il reſpond au Proſlambamenos des Grecs, & mets les autres lettres ♯*mi*, *C fa vt*, &c. iuſques à l'Octaue *A la mi re*, vis à vis des nombres qui reſpondent à ces dictions, auec quelques-vnes des feintes, quoy que l'on puiſſe commencer par *C vt*, *D re*, ou telle autre diction, ou lettre Harmonique que l'on voudra.

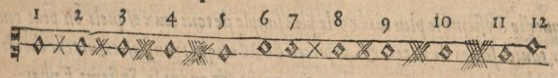
Certainement ie m'eſtonne de ce que Fabius, & les autres ont tant trauaillé à la diuiſion de cette Octaue ſans auoir rencontré les veritables interualles, dont l'on doit vſer en chantant, comme l'on peut voir depuis le

C ſol vt fa

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C sol vt fa d'en bas marqué de 2000, qui n'a point de ton maieur en haut, car le *D la resol* fait le ton majeur; mais il eust deu mettre 1750 pour faire le ton majeur, sans lequel il n'est pas possible de rencontrer la iustesse des Consonances. Il a encore laissé le *B fa*, c'est à dire, 1125, qui doit faire le demiton majeur auec A marqué de 1200, & la Quarte auec F marquée de 1500. Il n'a point de ♯ *mi* qui fasse la Quinte auec E, ou 1600, comme est le nombre 1066⅔. Ie laisse plusieurs autres interualles Harmoniques tant Consonans que Dissonans, qui ne se peuuent trouuer dans son Octaue, dont il a pris les mesures si difficiles que de 39 nõbres il n'y en a que 6 sans fraction: lesquels ie n'ay peu reduire en moindres termes entiers qu'en ceux que l'on void dans la 13 proposition du 6 liure Latin des Genres, dont la grandeur est si prodigieuse qu'il y en a peu qui n'aymassent mieux quitter pour iamais tout le plaisir de la Musique, que d'examiner ces nombres & de proportionner les chordes des Instrumens à leurs interualles, & à leurs raisons.

Or puisque le dessein principal de Fabius Colomna a esté de trouuer toutes sortes de notes sur chaque chorde, ou touche, & consequemment de donner vn Systeme, dont on puisse vser pour *C sol vt fa*, ou pour *D la resol*, *E mi la*, *F vt fa*, *G resol vt*, *A mi la re*, *B fa*, ♯ *mi*, il ne faut pas permettre que l'oubly enseuelisse cette inuention, quoy qu'elle soit fondee sur l'imagination de la diuision du ton en cinq parties egales, qu'il marque par le moyen de quatre sortes de caracteres, que l'on peut appeller dieses, dont la premiere est faite de deux lignes qui se couppent obliquement: la seconde a 4 lignes; la troisiesme 6, & la 4 en a 8, comme l'on void dans cet exemple, dans lequel il met la premiere diese de la premiere note à la seconde, & puis la seconde diese de la seconde note à la troi-



siesme, & ainsi consequemment, iusques à ce que l'on arriue à la sixiesme note, qui fait le ton auec la premiere, & la diese auec la cinquiesme. Certes si le ton se pouuoit diuiser en 5 parties egales, l'inuention de ces signes est assez ingenieuse pour les marquer, parce que le nombre de leurs lignes trauersantes font voir de combien de dieses il faut monter ou descendre en chantant, car la premiere fait voir que l'on ne doit monter que d'vne diese, la 2 de deux, &c. Et si l'on diuisoit le ton en 8 commas, comme quelques-vns croyent qu'il peut estre diuisé, l'on pourroit vser de quelques characteres semblables, ou plutost des nombres ordinaires, qui sont propres pour marquer tout ce que l'on veut. Mais il est tres-certain que le ton ne se peut diuiser en 5 dieses egales par les nombres, car puisque la diese est la difference du demiton majeur & du mineur, qu'il suppose egal à deux dieses, il s'ensuit que toutes ses diuisions sont fausses; car deux dieses sont plus grandes que le demiton mineur, de $\frac{2191}{1625}$, comme l'on demonstre par la regle de proportion, puisque la raison de deux dieses est de 1638 4 à 15625, & que ces deux nombres sont l'vn à l'autre, comme 25 $\frac{2191}{1625}$ est à 24, au lieu que celle du demiton mineur est de 25 à 24.

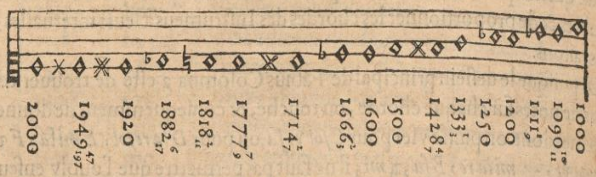
Or cet Auteur n'a pas ce semble entendu la parfaite Theorie de la Musique, puis qu'il n'vse point du demiton majeur dans le premier ton, sans lequel il n'y a nulle beauté dans la Musique, car le nombre 1871 ¼, qui fait le demiton auec

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le premier, ou le plus grand nombre de ſon Monochorde, à ſçauoir auec 2000, n'eſt point dans ſa diuiſion, autrement il deuroit eſtre entre $1882\frac{6}{17}$, & $1846\frac{1}{11}$; quoy qu'il l'aye mis de 1600 à 1500. Et ſi les characteres ſont bien marquez, il met le demiton majeur de 2000 à $1882\frac{6}{17}$, & conſequemment il le fait plus grād qu'il n'eſt. Quant à la facilité qu'il a trouuee pour commencer tous les tons par telle note, ou ſur telle ligne, ou tel eſpace que l'on voudra, i'en parleray apres.

Or l'exemple qui ſuit fera voir comme il diuiſe l'Octaue par les degrez Chromatics & Enharmonics, vis à vis deſquels ſont les nombres de ſon Monochorde, afin que l'on puiſſe examiner l'interualle, ou la raiſon de chaque degré.

Degrez Chromatics & Enharmonics de Fabius.



Mais il n'eſtoit pas neceſſaire d'vſer de ce Syſteme, ny de tous ces characteres, parce que l'Octaue diuiſee en douze demitons egaux fait la meſme choſe beaucoup plus aiſément, comme ie monſtre dans la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XII.

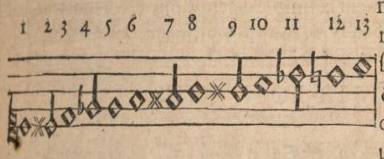
Expliquer le Syſteme le plus aiſé & le plus ſimple de tous ceux eſquels on peut commencer toutes ſortes de notes, & de piecce de Muſique tranſpoſees ſur telle chorde, ou à tel ton que l'on voudra: & quant & quant le Syſteme Enharmonic, ou le meſlé, & composé des trois Genres.

Puiſque l'experience enſeigne que le Diapaſon qui a moins de degrez, & de diuiſions pour ſeruir à toute ſorte de Muſique eſt le plus vſité & le plus commode, & que tous les Praticiens auoüent que la diuiſion de l'Octaue en 12 demitons leur eſt plus facile pour toucher les Inſtrumens, il eſt raiſonnable que nous ajoûtions cette propoſition en leur faueur, afin de monſtrer que ce n'eſt pas ſans raiſon qu'ils ſuiuent les Ariſtoxeniens dans leur Pratique, qui fait voir ſur la Viole, & ſur les autres Inſtrumens à manches touchez, que le Triton & la fauſſe Quinte ont vn interualle egal, & que l'Octaue eſt compoſee de 3 Tierces majeures, dont chacune eſt vn peu moindre que celle de 5 à 4, comme l'on void en ces 3 nombres 64, 125, 128, dont le premier & le ſecond contiennent 3 Tierces majeures, & le premier & le dernier font l'Octaue iuſte, qui ſurpaſſe les trois Tierces d'vne dieſe Enharmonique de 128 à 125: & parce qu'elle eſt moindre que deux commas, il s'enſuit que chaque Tierce maieure n'eſt diminuee que de la raiſon de 128 à 127, qui n'eſt guere plus grande que la moitié du comma, laquelle n'eſt pas ſenſible: car ſi l'on diuiſe la dieſe en trois raiſons, ou interualles, qui approchent fort pres de l'egalité, l'on aura ces quatre nombres 128, 127, 126, 125.

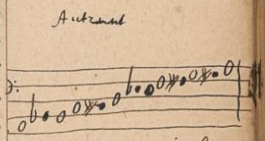
Or

Or les 13 notes qui suiuent contiennent cette diuision en 12 demitons egaux, qui sont aussi bons en la pratique que ceux qui sont differens dans le Systeme de Fabius, & qui seruent pour les Instrumens à clauier, c'est pourquoy ie les ay mises dans la figure de l'Epinette: & si l'on veut sçauoir les nombres qui respondent à ces 12 demitons, ou aux 13 notes, on les trouuera dans l'onziesme propos. du liure des Dissonances, & dans le premier liure des Instrumens à chordes. Les notes qui valent vne mesure, & qui sont faites en lozange, ou en rhombe signifient les chordes Diatoniques, & celles de demie mesure qui sont à queuë monstrent les Chromatiques.

Systeme, ou Diapason diuisé en douze demitons egaux.



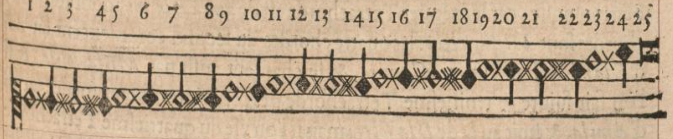
En effet il n'y a nul doute que nos Praticiens vsent de toutes les chordes, & de tous les demitons de cette Octaue, comme l'on void dans leurs compositions, où ils mettent des *B mols* & des dieses dans tous les espaces, & sur toutes les lignes suiuant leur dessein & leur volonté: de sorte qu'ils composent le ton de 2 demitons egaux, la Tierce mineure de 3, la maieure de 4, le Diatessaron de 5, le Diapente de 7, la Sexte mineure de 8, la maieure de 9, la Septiesme mineure de 10, la majeure d'onze, & le Diapason de 12.



Et si l'on veut imiter les plus subtils Italiens qui vsent quelquefois des degrez Enharmonics, le Systeme ou l'Octaue des 24 degrez qui suit, & qui marque ses chordes Diatoniques, & Chromatiques comme le precedent, & les Enharmoniques par des notes noires qui valent vn quart de mesure, seruira pour ce suiet, car il diuise le Diapason en 24 dieses, ou quarts de ton, sans qu'il soit possible de chanter par de moindres interualles sensibles.

C'est pourquoy i'ay vsé de trois sortes de dieses, dont la premiere est simple pour signifier qu'il n'y a qu'vn quart de ton de la premiere à la 2 note: la double monstre qu'il y a deux quarts de ton de la premiere à la 3, & la triple veut dire que la 4 note en est éloignee de 3 quarts de ton; mais la 5 note n'a point de diese, parce qu'elle acheue le ton. Or il faut remarquer que ces dieses sont necessaires pour composer à plusieurs parties en ce genre meslé, car si l'on veut faire l'interualle de neuf quarts de ton, par exemple, il faudra mettre la simple diese deuant la 10 note, qui fait la Tierce majeure surperfluë, ou augmentee d'vn quart de ton auec la premiere note: & ie ne doute nullement que l'on ne rencontre plusieurs interualles dans ce Systeme, qui auront des effets extraordinaires, si l'on prend la peine de le reduire en pratique sur les Instrumens.

Systeme composé des trois Genres.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I'ay auſſi mis ce Diapaſon ſur le couuercle du Manichordion dans le 3 liure des Inſtrumens à chordes, & l'on peut vſer des 13 nombres de l'onzieſme prop. du liure des Diſſonances en trouuant vn nombre moyen proportionnel entre chaque binaire deſdits nombres, afin d'en auoir 25 pour exprimer les 25 chordes de ce genre: ſi ce n'eſt que l'on ayme mieux vſer de 23 lignes moyennes proportionnelles entre les deux qui ſont en raiſon double, pour repreſenter l'Octaue, comme i'ay expliqué ailleurs. Si l'on veut voir pluſieurs autres diuiſions de l'Octaue, par exemple de celle où tous les tons ſont diuiſez en trois dieſes Chromatiques, ſuiuant les Hypotheſes d'Ariſtoxene, & les 6 eſpeces de Tetrachorde qu'il a inuenté, on les trouuera dans la cinquieſme propoſition du ſecond liure des Inſtrumens à chordes, dans lequel ie traite amplement de tout ce que les Muſiciens de la Grece nous ont laiſſé des 5 differentes eſpeces de chaque Genre: c'eſt pourquoy i'ajoûte ſeulement la ſimple deſcription de leurs quatre Genres auec les notes de la Pratique dans la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XIII.

Expliquer le Genre Diatonic, Chromatic, & Enharmonic, & le Genre commun, ou Mixte des Grecs, dans leur ſimplicité.

Encore que i'aye expliqué tres-clairement & fort au long tous les degrez de ces trois ou quatre Genres dans les propoſitions precedentes, neanmoins ie les veux icy propoſer dans leur plus grande ſimplicité, afin qu'on les comprenne plus aiſément, & que l'on ne puiſſe rien deſirer dans ce liure: or ie les propoſe tellement que les noms de leurs chordes ſont vis à vis de chaque note, & que les interualles de chaque Genre ſont marquez par leurs propres noms.

La premiere note de chacun, à ſçauoir le *Re*, ou le *Proſlambanomenos*, eſt commune à tous les Genres, auſſi bien que la premiere & la derniere de chaque Quarte ou Tetrachorde; & les autres notes ou chordes ſont particulieres à chaque Genre. Le Diatonic diuiſe ſes quartes en vn demiton & en deux tons; le Chromatic en deux demitons, & dans vn Trishemiton, ou Tierce mineure; & l'Enharmonic en deux dieſes, & en vn diton, ou Tierce maieure. Or le Syſteme de chaque Genre eſt compoſé de cinq Tetrachordes, dont le premier appartient aux principales ou plus baſſes chordes, le ſecond aux moyennes, le 3 aux conjointes, le 4 aux diſioints, & le 5 aux plus aiguës. Où il faut premierement remarquer que la 4 chorde du premier Tetrachorde eſt auſſi la premiere du 2, & que la 4 du 2 eſt la premiere du 3; c'eſt pourquoy on le nomme Tetrachorde des chordes conjointes, parce qu'il ſe joint au ſecond par ſa premiere chorde, comme fait le ſecond au premier.

En ſecond lieu, que la premiere chorde du 4 Tetrachorde eſt differente d'vn ton de la 4 du 2; ce qui eſt tres-aiſé à comprendre par les lettres de la main Harmonique, car le premier Tetrachorde eſt de *E la mi* à *E la mi*, dont les quatre chordes ſont *Mi, fa, ſol, la*: les quatre chordes du ſecond commencent au *Mi* d'*E la mi*, & finiſſent en *A la mire*, & ſe chantent auſſi par *Mi, fa, ſol, la*; & ſi l'on fait ſuiure le troiſieſme Tetrachorde des conjointes, il commence au *mi* d'*A mi la*, & finit au *la* de *D la ſol re*: mais ſi l'on vſe du quatrieſme Tetrachorde

des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des dis-jointes, apres le 2 on laisse le *mi* d'*A mi la*, & l'on passe iusques au *mi* de *b fa ♮ mi*, sur lequel on commence ce 4 Tetrachorde en disant encore *Mi, fa, sol, la*, qui se termine en *E la mi*; de sorte que sa 1 chorde est plus haute d'vn ton que la derniere du 2 Tetrachorde, c'est à dire qu'il y a vn ton d'*A mi la re* à *♮ mi*, lequel est majeur de 9 à 8, parce qu'il y a vne Quinte iuste du *mi*, ou de la 1 chorde du 2 *mi*, à la 1 chorde du 4. Quant à la 3 & 4 chorde du 2, elles sont les mesmes que la 2 & la 3 du 4, parce que le *fa, sol* de *C fa, sol, vt*, & de *D sol, la, re* du 4 est le *sol, la* du 2, comme l'on void aux notes qui suiuent. En fin la 4 chorde du 4 est la premiere du 5, qui finit son *la* en *A mi la, re*, comme le second.

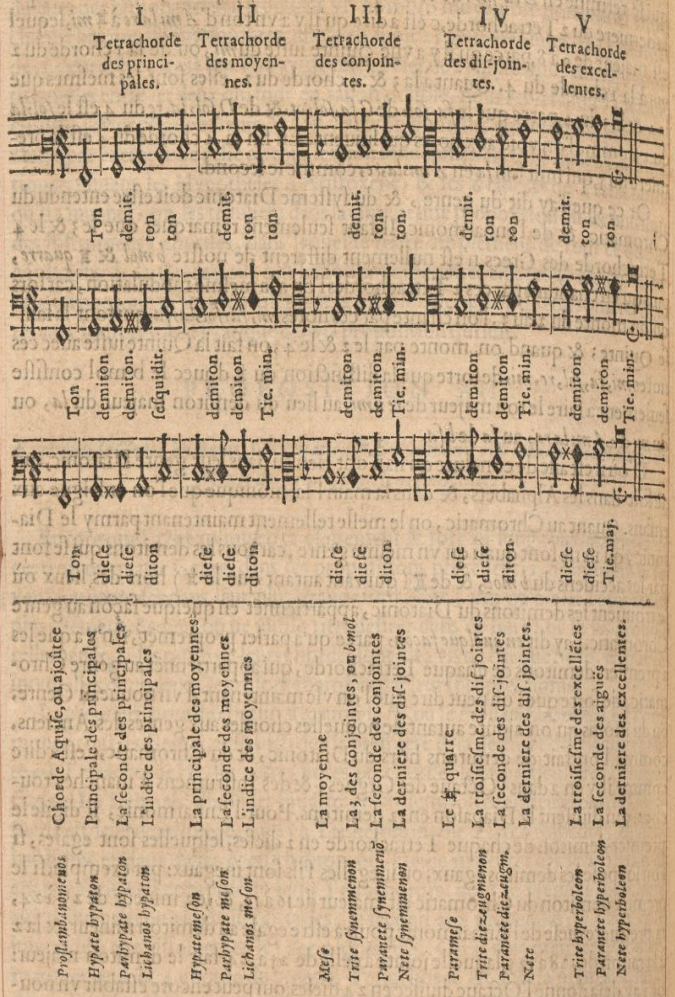
Or ce que i'ay dit du genre, & du systeme Diatonic doit estre entendu du Chromatic, & de l'enharmonic. Il faut seulement remarquer que le 3 & le 4 Tetrachorde des Grecs n'est nullement different de nostre *b mol* & *♮ quarre*, puisqu'en chantant par ces 2 Tetrachordes l'on a la mesme modulation, car lors qu'on monte du 2 au 3, l'on chante par ces notes *mi, fa, sol, la, fa*, qui font la fausse Quinte; & quand on monte par le 2 & le 4, on fait la Quinte iuste auec ces notes *mi, fa, sol, re, mi*, de sorte que la distinction du *♮* d'auec le b mol consiste seulement à faire le ton majeur de *re* à *mi*, au lieu du demiton majeur du *la*, ou du *mi* d'*A mi la re*, au *fa* de *b fa*.

D'où il est aisé de conclure qu'ils n'ont rien eu dans leur genre Diatonic, qui ne soit dans les Alphabets, & dans la main Harmonique que l'on enseigne aux enfans. Quant au Chromatic, on le mesle tellement maintenant parmy le Diatonic, qu'ils ne font quasi qu'vn mesme genre, car tous les demitons qui se font par les accidens du *b mol*, & de ♯ (qui vaut autant que le *♮*) hors des lieux où se trouuent les demitons du Diatonic, appartiennẽt en quelque façon au genre Chromatic. I'ay dit *en quelque façon*, parce qu'à parler propremẽt, il n'y a que les 2 premiers demitons de chaque Tetrachorde, qui appartiennẽt au genre Chromatic: de sorte que l'on peut dire que l'on vse maintenant d'vn nouueau Genre, ou du moins qu'on ajoûte autant de nouuelles chordes aux genres des Anciens, comme l'on fait de demitons hors du Diatonic, & du Chromatic, c'est à dire comme il y en a dans l'Octaue des Orgues, & des Instrumens à manches touchez, qui diuisent le Diapason en 12 demitons. Pour l'Enharmonic, il diuise le premier demiton de chaque Tetrachorde en 2 dieses, lesquelles sont egales, si l'on suppose les demitõs egaux, ou inegalles s'ils sont inegaux: par exemple, si le premier demiton du Chromatic est majeur de 16 à 15, & le 2 mineur de 25 à 24, la premiere diese de l'Enharmonic pourra estre egale au demiton mineur, & la 2 à la raison de 128 à 125, laquelle jointe à celle de 25 à 24 fait le demiton majeur: or i'ay déja donné l'Octaue diuisee en 24 dieses, qui peut encore establir vn nouueau Genre, que l'on nommera si l'on veut *Surenharmonic*. Cecy estant posé, il faut seulement considerer les notes qui suiuent pour comprendre toute la Musique des Grecs.

Or il faut premierement remarquer pour l'intelligence de ces 3 Genres, que les notes blanches signifient les chordes Diatoniques, les noires les Chromatiques, & les crochuës les Enharmoniques, afin que l'on remarque tout d'vn coup ce que les 3 Genres ont de commun & de particulier; car les notes blanches appartiennent toutes au Genre Diatonic, les noires au Chromatic, & les crochuës à l'Enharmonic: de sorte que chaque Tetrachorde du Genre meslé, ou composé, n'a qu'vne chorde Enharmonique, & vne Chromatique: d'où il est aisé de iuger qu'ils ont seulement esté inuentez pour l'ornement du genre Diatonic, & que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Syſteme Diatonic.

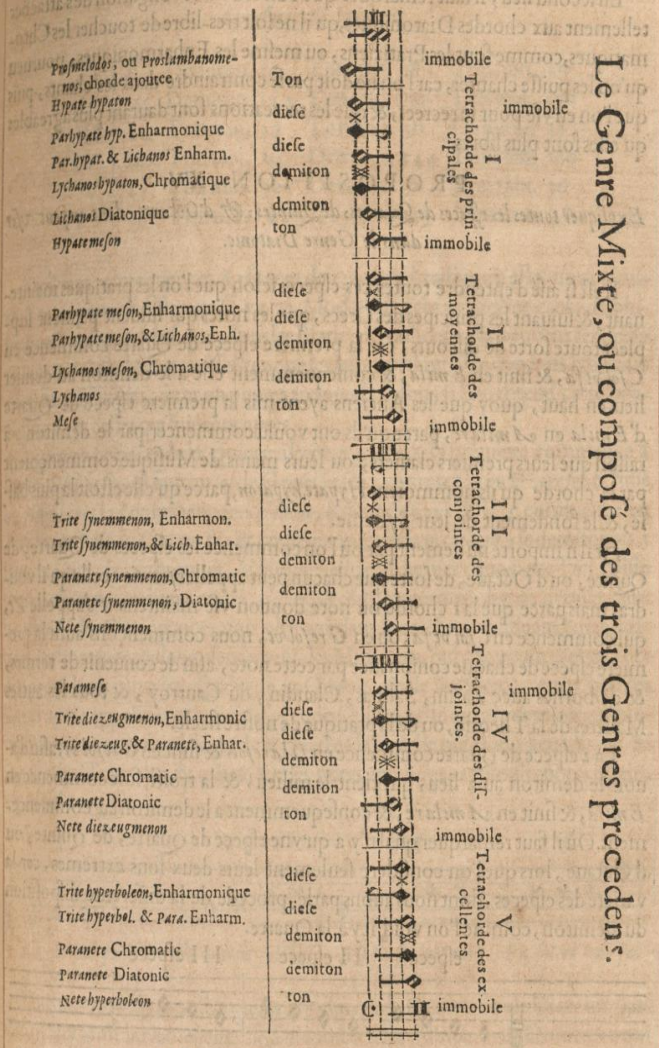


les Praticiens en peuuent vſer quand il leur plaira. Ie laiſſe pluſieurs choſes qui n'ont pas beſoin d'explication, ſi l'on a compris les propoſitions precedentes: par exemple, que chaque quarte du Genre compoſé a 6 chordes, & 5 interualles; qu'il n'y a que 8 chordes immobiles, & qui ne reçoiuent point de changemens dans les 5 Tetrachordes; puis que les autres ſont mobiles par le moyen des 3 Genres, &c. car il faut ſeulement ouurir les yeux pour comprendre tout ce que l'on peut s'imaginer ſur ce ſujet, en voyant les 5 notes qui ſont icy auec les noms, & les autres choſes qui les accompagnent.

I'ajoûte ſeulement qu'il eſt permis de paſſer de telle note que l'on voudra de chaque Tetrachorde à toute autre ſorte de note : par exemple, l'on peut paſſer du *Parhypate hypaton* Enharmonic au *Lychanos hypaton* Chromatic pour chanter

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Genre Mixte, ou composé des trois Genres precedens.



chanter par l'interualle de 3 dieſes, au *Lichanos* diatonique pour faire l'interualle de 5 dieſes, & au *Parhypate meſon* Enharmonic pour faire la Quinte iuſte : mais ce Genre compoſé n'a point de note qui puiſſe faire le Diapente & le Diapaſon auec ledit *Parhypate hypaton* Enharmonic : ce qui arriue ſemblablement au *Parhypate meſon*, & aux *Paranetes* Enharmoniques des autres Tetrachordes: d'où il eſt aiſé de conclure que nos Syſtemes, que i'ay expliquez cy-deuant, ſont plus parfaits que ce compoſé, puis que chaque note Enharmonique a pluſieurs conſonances tant en bas qu'en haut. C'eſt pourquoy nos Praticiens pourront deſormais parler hardiment, & maintenir qu'ils n'ont pas beſoin de la Muſique des Grecs, & voir quant & quant ce qu'ils ont ajoûté à l'inuention des Anciens par leur induſtrie & leur art.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En ſecond lieu, il faut remarquer que l'on n'a nulle obligation de s'attacher tellement aux chordes Diatoniques, qu'il ne ſoit tres-libre de toucher les Chromatiques, comme font les Praticiens, ou meſme les Enharmoniques, pourueu qu'on les puiſſe chanter, car l'on ne doit pas ſe contraindre dans les chants, puis que l'on en vſe pour ſe recreer, & que les recreations ſont dautant plus agreables qu'elles ſont plus libres.

PROPOSITION XIV.

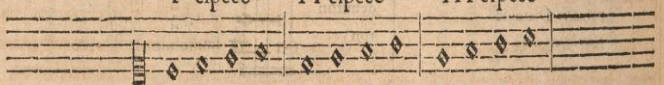
Expliquer toutes les eſpeces de Quartes, de Quintes, & d'Octaues, dont on peut vſer dans le Genre Diatonic.

Il eſt ſi aiſé d'entendre toutes ces eſpeces ſelon que l'on les pratiques maintenant, & ſuiuant les principes des Grecs, que les notes qui ſuiuent peuuent ſuppleer toute ſorte de diſcours, car la premiere eſpece de Quarte commence en *C ſol vt fa*, & finit en *E mi la*, & conſequemment elle a le demiton au dernier lieu en haut, quoy que les Anciens ayent mis la premiere eſpece de Quarte d'*E mi la* en *A mi la re*, parce qu'ils ont voulu commencer par le demiton, à raiſon que leurs premiers clauiers, ou leurs mains de Muſique commençoient par la chorde qu'ils nommoient *Hypate hypaton*, parce qu'elle eſtoit la plus baſſe, & le fondement de leur Syſteme.

Or il n'importe nullement par où l'on commence les eſpeces de Quarte, de Quinte, ou d'Octaue, de ſorte que chacun peut appeller *premiere* celle qu'il voudra; mais parce que la 1 chorde ou note dont on vſe maintenant s'appelle *Vt*, qui commence en *C ſol vt fa*, ou en *G re ſol vt*, nous commençons auſſi la premiere eſpece de chaque conſonance par cette note, afin de conuenir de termes, & de bornes auec Zarlin, Salinas, Claudin, du Caurroy, & tous les autres Maiſtres de la Theorie, ou de la pratique de noſtre ſiecle.

La 2 eſpece de quarte commence en *D la re ſol*, & finit en *G re ſol vt*, afin d'auoir le demiton au 2 lieu; qui tient le milieu; & la troiſieſme commence en *E mi la*, & finit en *A mi la re*, & conſequemment a le demiton au commencement. Où il faut remarquer qu'il n'y a qu'vne eſpece de quarte, de quinte, ou d'Octaue, lors que l'on conſidere ſeulement leurs deux ſons extremes, car la varieté des eſpeces, dont nous auons parlé, procede de la differente diſpoſition du demiton, comme l'on void icy à la Quarte.

I eſpece II eſpece III eſpece



Vt re mi fa. Re mi fa ſol. Mi fa ſol la.

Mais ſi l'on varie les eſpeces de Quarte, à raiſon du ton majeur, & du mineur, il y en aura ſix eſpeces, puis qu'elle contient 3 interualles differens, à ſçauoir les deux tons, & le demiton, mais parce que les Praticiens ſe ſont imaginez iuſques à preſent que le ton depuis *Vt* iuſques à *re* eſt égal à celuy qui eſt de *re* à *mi*, ce qui arriueroit ſi la Tierce majeure, c'eſt à dire la raiſon de 5 à 4, eſtoit diuiſee par vn nombre moyen proportionnel, il eſt difficile de leur faire comprendre cette diuerſité de Quartes, quoy qu'il ſoit tres-aiſé, s'ils entendent ce que i'ay expliqué tres-clariement dans les autres Liures, & en celui-cy. Mais peut eſtre qu'on les comprendra mieux par la Table qui ſuit, dans laquelle l'on void les propres nombres de chacune.

Six eſpeces

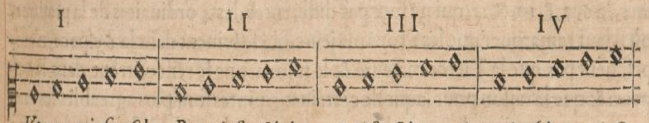
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Six especes de Quarte.

I	15	Demiton	16	Ton maj.	18	Ton min.	20
II	135	Demiton	144	Ton min.	160	Ton maj.	180
III	24	Ton maj.	27	Ton min.	30	Demiton	32
IV	120	Ton maj.	135	Demiton	144	Ton min.	160
V	27	Ton min.	30	Demiton	32	Ton min.	36
VI	36	Ton min.	40	Ton maj.	45	Demiton	48

Or il faut remarquer ces 6 especes de Quarte, à raison qu'elles nous seruiront apres pour monstrer qu'il y a 72 Modes differens, qui sont cause de plusieurs effets dans la Musique, dont les Praticiens ordinaires ne peuuent rendre la raison, car c'est chose tres-asseuree que les Modes estant bien conduits, font des effets fort differents, dont on pourra trouuer la raison, si l'on entend cette proposition, & celles qui suiuront apres.

Quant aux especes de la Quinte, il y en a 4, dont la premiere commence à *l'vt* de *C sol vt fa*, & finit au *sol* de *G re sol vt*; la 2 commence en *D la re sol*, & finit en *A mi la re*; la 3 commence en *E mi la*, & finit en ♯ *mi*; & la 4 commence en *F vt fa*, & finit en *C sol vt fa*: & consequemment la premiere a le demiton au 3 lieu, la 2 au 2, la 3 au premier, & la quatriesme au dernier; quoy que l'on puisse commencer par où l'on voudra, n'y ayant rien de premier, ny de dernier dans les especes des Consonances, non plus que dans le cercle, que suiuant l'imagination des hommes, & le consentement des Musiciens, qui ont voulu mettre l'ordre precedent entre les especes de la Quarte, & de la Quinte, quoy que les Grecs ayent appellé la premiere espece de Quinte, celle qui a le demiton au premier lieu, comme i'ay déja dit de la Quarte; la 2, celle qui la au 2 lieu; & la 3 & 4, celles qui l'ont au 3 & 4 lieu. Or les notes qui suiuent monstrent ces quatre especes de Quinte.



Vt re mi fa sol. *Re mi fa sol la.* *Mi fa sol re mi.* *Fa sol re mi fa.*

Mais comme i'ay monstré qu'il y a 6 especes de Quarte dans le Diatonic parfait, il faut semblablement expliquer combien il y a d'especes de Quinte, ce qui est tres-aisé par la doctrine des Combinations, car puis que 3 choses se varient 6 fois, comme il arriue aux 3 interualles de la Quarte, & qu'il y a 4 interualles dans la Quinte, s'ils estoient tous 4 differens, elle se pourroit varier 24 fois, mais par ce qu'elle a 2 interualles semblables, il faut diuiser la combination de 4, c'est à dire 24, par celle de 2, comme l'on fait aux dictions de 4 lettres, dont il y en a 2 semblables, & l'on trouuera que la Quinte peut estre diuisee en 12 especes, comme l'on void dans la Table qui suit, dans laquelle le grand T signifie le ton majeur, le moindre signifie le mineur, & la lettre S, monstre le demiton majeur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1	T. t. S. T.	S. T. t. T.	7
2	t. T. S. T.	S. T. T. t.	8
3	T. T. S. t.	S. t. T. T.	9
4	T. t. T. S.	T. S. t. T.	10
5	T. T. t. S.	T. S. T. t.	11
6	t. T. T. S.	t. S. T. T.	12

Par où l'on void que chaque eſpece ordinaire de Quinte peut eſtre variee trois fois: or trois fois quatre font douze, car le demiton ſe peut trouuer trois fois au commencement, ou au premier lieu, 3 fois au ſecond, 3 fois au troiſieſme, & 3 fois au quatrieſme.

Or il faut remarquer que la Quarte ne ſe trouue pas iuſte en bas ou en haut dans la plus part de ces eſpeces de Quinte, car la derniere note de la 2, 6, 7, 9, & 12, eſpece n'a point de Quarte en bas, les premieres notes de la 4, 5, & 11 eſpece n'ont point de Quarte en haut, & la 6 & 8 eſpece n'ont point de Quarte en haut ny en bas, de ſorte qu'il ny a que la premiere & la 10 eſpece, dont la premiere & la derniere note ayent leurs Quartes iuſtes en haut, & en bas.

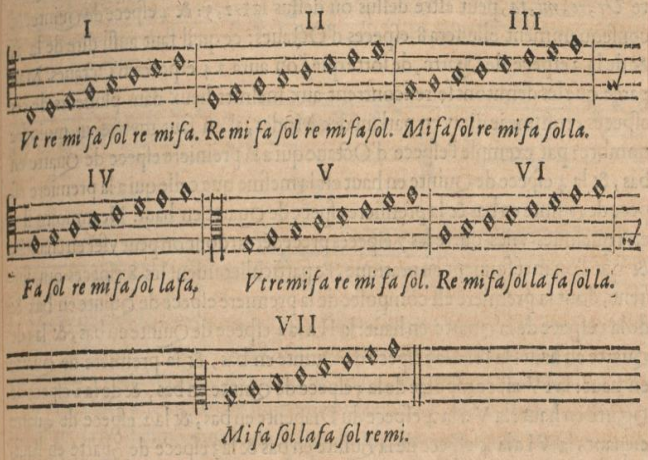
Mais il n'eſt pas aiſé de repreſenter ces 12 Quintes auec les notes, & les nombres, dautant qu'elles ne ſe rencontrent pas dans le grand Syſteme de 25 chordes, dont nous auons parlé dans la 9 propoſition de ce liure: quoy qu'il ſoit aiſé de ſurmonter cette difficulté par les differentes lignes, & autres characteres tels que l'on voudra. Il faut encore remarquer que les eſpeces de Quinte qui ne ſe trouuent pas diuiſees en Tierces majeures, & mineures, ne ſont pas legitimes, & n'appartiennent pas au genre Diatonic parfait, à ſçauoir la 3, 5, 9, & 12 eſpeces, par ce qu'elles ont deux tons majeurs, qui ſe ſuiuent immediatement, & conſequemment elles ne peuuent auoir que la Tierce mineure, car les deux tons majeurs ſont plus grands d'vn comma que la Tierce majeure; quoy que tous les anciens iuſques à Henry Glarean ayent touſiours mis deux tons majeurs deuant le demiton, qui eſt moindre d'vn comma que le noſtre, dautant qu'ils n'ont pas reconnu la diſtinction du ton majeur, & du mineur: mais la vraye Theorie ne permet pas que deux degrez ſemblables ſe ſuiuent immediatement en chantant, de ſorte que nous n'auons plus que 8 eſpeces de Quintes, à ſçauoir la 1, la 2, la 4, la 6, 7, 8, 10, & 11, qui ne ſont pas differentes des 4 ordinaires de la pratique; où il faut remarquer que les 2 tons majeurs, qui ſe ſuiuent dans la 6 eſpece, n'empeſchent pas que la Tierce majeure & la mineure ne ſe rencontrent dans la 6 eſpece: & que la raiſon pour laquelle certaines Quintes ſont plus agreables les vnes que les autres, vient de ce que le ton majeur, ou le mineur ſont placez plus à propos ſuiuant le Mode dont on vſe.

Or il faudroit eſcrire l'Octaue toute entiere pour marquer ces 12 eſpeces de Quintes, & ajoûter pluſieurs chordes nouuelles, afin de trouuer les deux tons majeurs de ſuite aux lieux où nous les auons marquez dans la table precedente: ce qu'il eſt auſſi aiſé de faire, comme d'en comprendre le diſcours. Mais ie laiſſe l'inuention des characteres propres pour ce ſujet aux Praticiens, afin d'expliquer les differentes eſpeces de l'Octaue, qui ſont auſſi aiſez à conceuoir que les eſpeces ordinaires de la Quarte & de la Quinte, puis que celles-cy compoſent celles-là; car chacune des trois eſpeces de Quarte eſtant jointe à l'vne des 4 eſpeces de Quinte font ſept eſpeces d'Octaues, dont la 1 eſt de C à C, & eſt compoſee de la premiere eſpece de Quinte, & de la premiere de Quarte; comme la 2 Octaue qui eſt de D à d, eſt faite de la 2 eſpece de Quinte, & de Quarte; & la 3 qui eſt de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

E à e, de la 3 espece de Quinte & de Quarte. Et parce qu'il n'y a que trois especes de Quarte, & qu'il y en a 4 de Quinte, la quatrieſme eſpece de la Quinte ſe ioint auec la 1 eſpece de la Quarte, pour faire la 4 eſpece d'Octaue de F à f; & puis l'on recommence à la premiere eſpece de la Quinte, afin de la ioindre à la 2 eſpece de la Quarte pour faire la 5 Octaue de G à g: En apres la 2 eſpece de la Quinte ajoûtee à la 3 eſpece de la Quarte fait la 6 Octaue d'A à a. En fin la 7 eſpece d'Octaue eſt compoſee de la fauſſe Quinte, & du Triton: elle commence en *mi*: or les exemples qui ſuiuent auec les notes enſeigneront mieux les Praticiens qu'vn plus long diſcours.

Les ſept eſpeces d'Octaue.



Or l'on peut commencer leſdites eſpeces d'Octaue en *G reſol vt*, & dire que la premiere eſt de G à G (car la meſme eſpece de Quinte, & de Quarte, qui eſt de C à G, eſt ſemblablement de G à ♢) la 2 d'*A re* à *A milare*: la 3 de ♯ à ♯, la quatrieſme de C à C, la 5 de D à D; la 6 d'E à E, & la 7 de F à f.

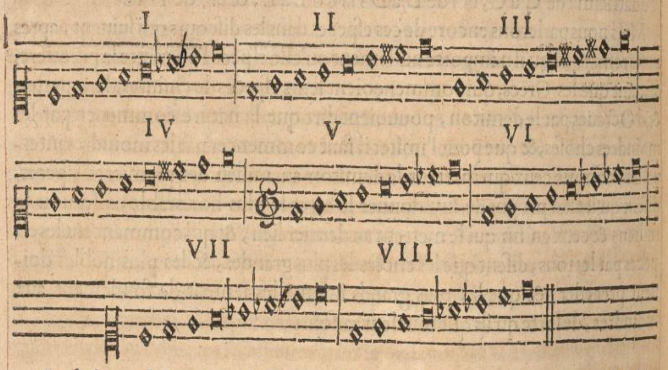
Mais nous parlerons encore de ces eſpeces dans les diſcours qui ſuiuent, apres auoir remarqué qu'il n'importe nullement qu'elle eſpece l'on mette la premiere, dautant que les Grecs, qui commençoient leurs eſpeces de Quintes, de Quartes, & d'Octaues par le demiton, pouuoient dire que la nature commence par les moindres choſes, & que pour l'imiter il faut commencer par les moindres interualles; comme ceux qui mettent le demiton au milieu des premieres eſpeces, diſent qu'il eſt à propos de luy donner le rang le plus honorable, à ſçauoir le milieu; & ceux en fin qui le mettent au dernier lieu, & qui commencent les eſpeces par les tons, diſent que les choſes les plus grandes, & les plus nobles doiuent preceder, & que les plus grands interualles ſeruent de fondement aux moindres, de ſorte qu'ils ont tous leur raiſon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XV.

Determiner ſi l'on peut eſtablir plus de ſept eſpeces d'Octaue dans la Muſique.

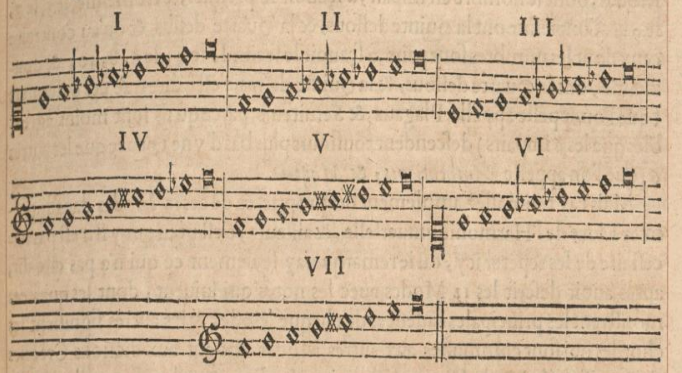
Il eſt certain qu'il y a 4 eſpeces de Quintes, & 3 de Quartes, cõme nous auons monſtré cy deuant; & que chaque eſpece de Quarte peut eſtre ajoûtee à chaque eſpece de Quinte en 2 manieres, à ſçauoir en mettant chaque eſpece de Quarte deſſus, ou deſſous chaque eſpece de Quinte: d'où il ſemble que l'on peut tirer 24 eſpeces d'Octaues, dautant que chaque eſpece de Quarte peut ſe mettre deſſus ou deſſus chaque eſpece de Quinte, c'eſt à dire que la premiere eſpece de Quarte *Vt, re, mi, fa*, peut eſtre deſſus ou deſſus la 1, 2, 3, & 4 eſpece de Quinte, & conſequemment elle fera 8 eſpeces d'Octaues: ce qu'il faut auſſi dire de la 2, & de la 3 eſpece de Quarte, de ſorte que l'on aura 24 eſpeces d'Octaues. Mais parce que les demitons ſe rencontrent aux meſmes lieux dans pluſieurs de ces eſpeces, comme ie diray en parlant des Modes, il en faut mettre vn moindre nombre: par exemple l'eſpece d'Octaue qui a la premiere eſpece de Quarte en bas, & la 4 eſpece de Quinte en haut eſt la meſme que celle qui a la premiere eſpece de Quinte en bas & la premiere eſpece de Quarte en haut. Neanmoins il y en a quelques-vnes outre les 7 eſpeces precedẽtes, dont on peut vſer en chantãt, & que l'on met ſouuent en pratique, & particulierement les 8 eſpeces qui ſuiuent, dont la premiere eſt compoſee de la premiere eſpece de Quinte en bas & de la 3 eſpece de la Quarte en haut: la II a la 2 eſpece de Quinte en bas, & la 1 de Quarte en haut; la III a la 3 eſpece de Quinte en bas, & la premiere de Quarte en haut: la IV eſt compoſee de la 3 eſpece de Quinte en bas, & de la 2 eſpece de Quarte en haut: la V a la 4 eſpece du Diapente en bas, & la 2 eſpece de Quarte en haut; la VI a la 4 eſpece de la Quinte en bas & la 3 eſpece de Quarte en haut; la VII a la premiere eſpece de Quarte en bas, & la 3 eſpece de Quarte en haut; & la VIII a la 2 eſpece de Quarte en bas & la 3 eſpece de Quinte en haut: de ſorte que l'on aura 15 differentes eſpece d'Octaues, ſi l'on ajoûte ces eſpeces aux 7, dont nous auons parlé dans la propoſition precedente.



Or il n'y a nul doute que l'on peut vſer de ces huit nouuelles eſpeces d'Octaues, qu'elles peuuent fournir de chants excellens, & que les Praticiens ſ'en ſeruent aſſez

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

assez souuent sans les connoistre, parce qu'ils ne font pas reflexion sur les changemens qui arriuent par le moyen des accidens, c'est à dire des dieses, & des *b mols*, & ♮ *quarres*, qu'ils ajoûtent en de certains lieux pour changer de chordes. Ie laisse les 7 especes d'Octaue que l'on peut establir, si l'on met les 2 demitons de l'Octaue dans tous les lieux où ils se peuuent rencontrer: de maniere que l'on aura 22 especes d'Octaues toutes differentes, comme l'on peut conclure par ces 7 autres extraordinaires qui suiuent, & qui peuuent seruir pour trouuer vne tres-grande multitude de chants, & d'airs nouueaux.



Ie sçay que le Diatonic des Grecs consiste à faire tousiours suiure ou preceder deux tons apres le demiton, & qu'ils ne mettent iamais 3 tons de suite qu'en passant de leur Tetrachorde du milieu au dis-joint, en prenant le *mi* de ♮, au lieu du *fa* de *b*, c'est à dire en passant immediatement de leur *Mese* à leur *Parамese*, & en laissant la troisiesme chorde du Tetrachorde des conjointes. Mais puis que l'on vse souuent de 2 ou 3 demitons de suite pour representer les plaintes, & les ennuis, l'on peut semblablement se seruir de 3 ou 4 tons de suite pour exprimer les choses dures & rudes, comme les combats, la cholere, &c.

Si les 7 interualles de l'Octaue estoient tous differens, l'on en pourroit establir 5040 especes differentes, mais parce qu'elle n'en a que 3 differens, à sçauoir le ton majeur, le mineur, & le demiton maieur, & qu'elle a 3 tons maieurs, 2 mineurs, & 2 demitons maieurs, il faut multiplier les combinations de ces trois nombres les vns apres les autres, afin d'auoir 24, par lequel 5040 estant diuisé, le quotient monstre que l'Octaue peut estre variee en 210 manieres, qui peuuent faire autant de differentes especes. Or l'on entendra encore mieux cette proposition par le discours que ie fais des Modes dans la proposition qui suit.

PROPOSITION XVI.

Expliquer les 12. Modes des Praticiens, & monstrer que l'on en peut mettre 72.

Il est premierement certain que l'on peut establir autant de Modes qu'il y a d'especes d'Octaues, mais outre ces especes, qui ont esté expliquees dans la proposition precedente, l'on peut mettre 72 Modes, à raison que chacun peut estre varié en 12 manieres differentes, à cause du ton majeur, & du mineur qui peuuent changer de place.

Q

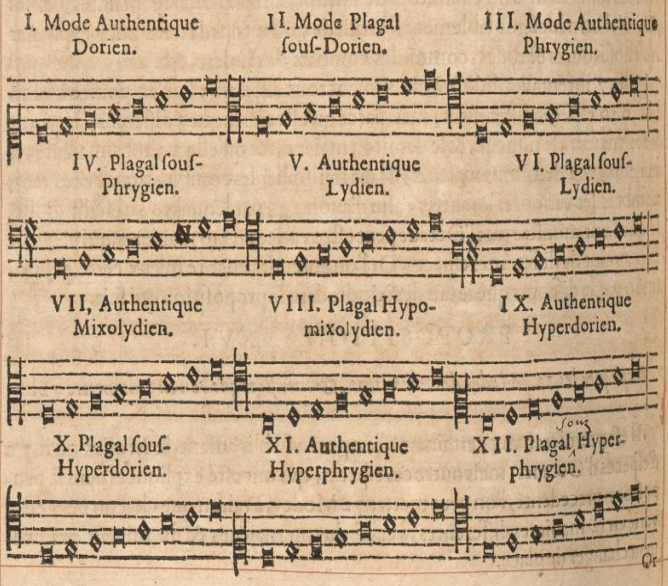
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais auant que d'expliquer cette diuerſité, il faut monſtrer que les Praticiens ont 12 Modes, à raiſon que des 7 eſpeces ordinaires d'Octaue, il y en a 6 qui peuuent auoir la Quinte deſſous, & deſſus, de ſorte qu'il y en a 6 qui l'ont deſſus, & qui ſont diuiſees ~~Arithmetiquement~~, & non pas ~~Harmoniquement~~, ſuiuant la creance ancienne, comme i'ay demonſtré dans la propoſition 36 du liure des Conſonances.

Or le premier Mode commence en *C ſol vt fa*, comme fait la 1 eſpece d'Octaue, d'auec laquelle il n'eſt nullement diſtinct : où il faut remarquer que les Modes, dont le nombre eſt impair, à ſçauoir le premier, le troiſieſme, le 5, le 7, le 9, & l'onzieſme ont la Quinte deſſous, & la Quarte deſſus, & qu'au contraire ceux dont les nombres ſont pairs, à ſçauoir le ſecond, le 4, le 6, 8, 10, & douzieſme, ont la Quarte deſſous, & la Quinte deſſus, c'eſt à dire que ces 6 derniers (que l'on appelle appelle Plagaux, & Seruiteurs, parce qu'ils ſont moins agreables que les 6 impairs) deſcendent touſiours plus bas d'vne Quarte que les autres 6, que l'on appelle *Authentiques*, & *Maiſtres*.

Mais i'ay traité aſſez amplement des proprietez de ces 12 Modes dans le premier Liure de l'Harmonie vniuerſelle, & ailleurs, c'eſt pourquoy il n'eſt pas neceſſaire de les repeter icy, où ie remarqueray ſeulement ce qui n'a pas eſté dit, apres auoir deſcrit les 12 Modes auec les notes qui ſuiuent, dont les quarrees monſtrent les principales cadences de chaque Mode, & les autres ſignifient les chordes qui ſont communes aux autres Modes. Quant aux dictions Greques qui ſignifient le Mode Dorien, Phrygien, Lydien, &c. il ne faut nullement s'y amuſer, dautant qu'il n'importe quels noms on leur donne, pourueu qu'on les entende; or pluſieurs tiennent que le 3 Mode eſt le Dorien des Grecs, dont ie parleray apres, & monſtreray qu'il conuient auec noſtre premier Mode.

Table des douze Modes.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or ie veux icy ajoûter vne table qui fasse comprendre tres-aisément les 7 especes de Diapason, & les douze Modes auec toutes leurs cadences, & leurs chordes principales, ou modales; pourueu que l'on remarque que les nombres de dessus la table monstrent le nombre & l'ordre des Modes, & que ceux de dessous signifient l'espece de Diapason, à laquelle appartient le Mode qui est vis à vis: par exemple V signifie que le 2 Mode appartient à la 5 espece d'Octaue: II signifie que le 3 Mode est produit par la 2 espece d'Octaue, & ainsi des autres: de sorte que l'espece d'Octaue, dont le nombre se repete 2 fois, produit 2 Modes: celles qui n'y sont qu'vne fois, à sçauoir la 4 & 7 espece, n'en produisent qu'vn: par exemple la V espece y est repetee 2 fois, parce qu'elle produit le 2 & le 9 Mode: ce qui arriue semblablement à la I, II, III, & VI espece: mais la IV & & VII espece n'en produisent qu'vn, d'autant que la IV n'a point de Quarte en bas, & que la VII n'a point de Quinte en bas, car les Praticiens veulent que tous leurs Modes ayent leurs quintes & leurs quartes iustes tant en haut qu'en bas. Mais ces 12 Modes ne sont pas establis par des raisons assez bonnes, dautant

Table des douze Modes, & des sept especes d'Octaue.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
a											LA	
g									SOL		sol	
f							FA		fa		fa	
e					LA		mi		mi		MI	LA
d			SOL		sol		re		RE	SOL	sol	sol
c	FA		fa		fa		FA	FA	fa	fa	FA	FA
♮	mi		mi		MI	MI	mi	mi	MI	MI	mi	mi
a	re		RE	LA	re	re	RE	RE	re	re	RE	RE
G	SOL	SOL	sol	sol	SOL	SOL	sol	sol	VT	SOL		sol
F	fa	fa	FA	FA	fa	fa	FA	FA		fa		fa
E	Mi	MI	mi	mi	MI	LA		mi		mi		mi
D	re	re	RE	SOL		sol		re		re		
C	VT	FA		fa		fa		vt				
♮		mi		mi		mi						
A		re		re								
G		vt										
	I	V	II	VI	III	VII	IV	I	V	II	VI	III

que les mesmes especes de Quinte & de Quarte, qui sont dans les 7 premiers Modes, se trouuent en mesme ordre dans les 5 derniers, de sorte que le 8 est mesme chose que le premier, le 9 est le 2, le 10 est le 3, l'onziesme est le 4, & le 12 est le 5, c'est pourquoy il faut seulement establir 7 Modes auec Ptolomee, c'est à dire 7 especes d'Octaue, que l'on pourra nommer les 7 Harmonies: car il ne faut pas augmenter leur nombre, si l'on n'y est contraint par la consideration de leurs parties essentielles, c'est à dire de leurs Diapente, & Diatessarons, de peur qu'vne distinction imaginaire, qui ne depend que du nom des Clefs, & des lettres de la Gamme, n'engendre de la confusion: puis qu'il n'importe nullement que le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

9 Mode, par exemple, commence en *G reſol*, ou en *C ſol*, c'eſt à dire vne Quinte plus haut ou plus bas, pourueu qu'il conſerue la meſme modulation.

Or il faut remarquer que ie n'ay pas mis les dernieres notes *Vt, re, mi* des 6 Modes Plagaux en groſſe lettre, comme les dernieres, ou les finales des Authentiques, afin de ſignifier que les Praticiens ne finiſſent pas par les dernieres notes des Plagaux, encore que leurs compoſitions appartiennent à ces Modes, mais par celle des Authentiques: dont ie parleray encore en vn autre lieu.

Mais il eſt ſi aiſé de comprendre ces 12 Modes, qu'il n'eſt pas neceſſaire de s'y arreſter dauantage, puis que le premier n'eſt point different de la premiere eſpece d'Octaue, car il eſt compoſé de la premiere eſpece de Quinte, & de Quarte; ce qui arriue ſemblablement au ſecond Mode, qui n'eſt different du premier, qu'en ce que la Quarte, qui eſt ſur la Quinte dans le 1, eſt deſſous la Quinte dans le 2: ce qui arriue ſemblablement à chaque Mode Plagal: le 3, & le 4 Mode ſont compoſez de la ſeconde eſpece de Quinte, & de Quarte: le 5, & le 6 de la 3 eſpece de Quinte, & de Quarte: le 7, & le 8 de la 4 eſpece de Quinte, & de la premiere eſpece de Quarte; le 9, & le 10 de la premiere eſpece de Quinte, & de la 2 de Quarte; & l'onzieſme, & le 12 de la 2 eſpece de Quinte, & de la troiſieſme de Quarte.

Où il faut remarquer que ces diſtinctions d'eſpeces, & de Modes viennent ſeulement des lieux differens, où l'on met les demitons; d'où il arriue que le moindre interualle de la Muſique eſt le plus conſiderable, puis qu'il en fait toutes les principales differences.

Mais ſi l'on prend les differences des Modes ſelon les lieux differens où le ton majeur, & le mineur ſe rencontrent, l'on aura 72 Modes, dont les demitons garderont touſiours leurs propres lieux, comme ie demonſtre par l'exemple du premier Mode qui ſouffre 6 differences, comme l'on void à la Table qui ſuit.

Premier Mode varié en ſix manieres.

	I	II	III	IV	V	VI
C	144 demiton	144	144	144	144	144
♯	135 ton maj.	135	135	135 ton min.	135 ton maj.	135 ton min.
A	120 ton min.	120	120 ton maj.	121½	120	121½
G	108 ton maj.	108	106⅔ ton min.	108 ton maj.	106⅔ ton min.	108 ton maj.
F	96 demiton	96	96	96	96	96
E	90 ton maj.	90 ton min.	90 ton maj.	90	90	90
D	80 ton min.	81 ton maj.	80 81 ton min.	80	80	81 ton maj.
C	72	72	72	72	72	72

Il eſt

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il est aisé de disposer chaque Mode en autant de façons que celuy-cy ; & si l'on considere la varieté du ton majeur & du mineur dans les 15 Octaues, dont i'ay parlé dans la 13 proposition, l'on aura encore vne autre varieté beaucoup plus grande que celle-cy, car chaque Octaue se peut varier en autant de façons que chaque Mode.

Or si l'on veut se tenir simplement à la vieille routine, & chanter le Diatonic tout pur en le prenant sans distinction de tons, comme a fait Aristoxene, & comme font tous les Praticiens, il faut seulement admettre les Modes, qui ont leurs Quintes & leurs Quartes tellement disposees, que leurs deux demitons suiuent, ou precedent deux tons, car le Diatonic ordinaire des Anciens procede premierement par vn ton, & puis par vn autre ton, & finalement par le demiton: & seulement par 3 tons de suite dans le 7. Mode, & semblablement dans le 1, 2 & 3.

PROPOSITION XVII.

Determiner quels ont esté les Modes des Anciens.

Encore qu'il n'importe nullement si les Grecs, & les autres que celebre l'antiquité, ont chanté comme l'on fait maintenant, & s'ils ont vsé des Modes, dont nous nous seruons, il y en a neanmoins plusieurs qui sont bien aises de sçauoir leur pratique, & qui preferent vne opinion, ou vn mot de l'antiquité à plusieurs choses plus excellentes, lors qu'ils croyent qu'elles sont nouuelles. Mais i'ay discouru assez amplement des Modes des Anciens dans le premier liure de l'Harmonie vniuerselle, ou i'ay donné deux Autheurs Grecs tous entiers en nostre langue, & dans la 57 question sur la Genese, sans qu'il soit besoin d'y ajoûter autre chose, sinon que l'on ne peut s'imaginer que les Modes des Anciens ayent esté differens des nostres : car soit qu'ils ayent pris les differentes especes d'Octaue pour les Modes, ou qu'ils les ayent pris selon les differens lieux des Systemes, ou selon la differente maniere de chanter des Doriens, Phrygiens, &c. nous les pratiquons en ces 3 manieres, & cõsequemment nous sommes asseurez qu'ils n'ont point eu d'autres Modes que nous, car ils n'en ont point eu d'autres que ceux dont nous venons de parler ; or nous pratiquons ces 3 sortes de Modes puis que nous auons les 7 differentes especes d'Octaues, dont nous faisons douze Modes, & que les differentes Nations qui viuent maintenant, ont des façons de chanter aussi differentes que celles des Doriens, Phrygiens, & Lydiens ; c'est pourquoy il n'est pas necessaire d'en parler plus au long, si nous ne voulons perdre le temps à des choses entierement inutiles. Où il faut remarquer qu'il n'y a nul ordre entre les Octaues, ou les Modes qui soit essentiel, puis que l'on peut aussi bien commencer la premiere Octaue par *mi*, que par *vt*, ou par *re*, comme tout homme iudicieux auoüera librement, lors qu'il aura consideré tout ce que les Grecs, les Latins, les François, & les autres nations ont dit des Modes, ou des Tons, & des Octaues.

Ce qu'il faut entendre tant du Genre Diatonic, que du Chromatic, & de l'Enharmonic, afin qu'il ne soit pas besoin d'vser de repetitions. Or ie veux icy demonstrer si clairement que les Modes des Grecs ne sont point differents de nos 7 especes d'Octaues, que nul n'en puisse douter.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et pour ce ſujet ie mets icy les 7, ou 8 Modes de Ptolomee, qui en traite le plus exactement de tous, & qui les eſtablit en cette maniere dans le 10 chapitre de ſon 2 liure, dont ie change ſeulement les lettres en celles de la main Harmonique, afin que les Praticiens en comprennent mieux la demonſtration.

Ie ſuppoſe premierement que le ton le plus aigu eſt en *F vt fa*, & puis il prend

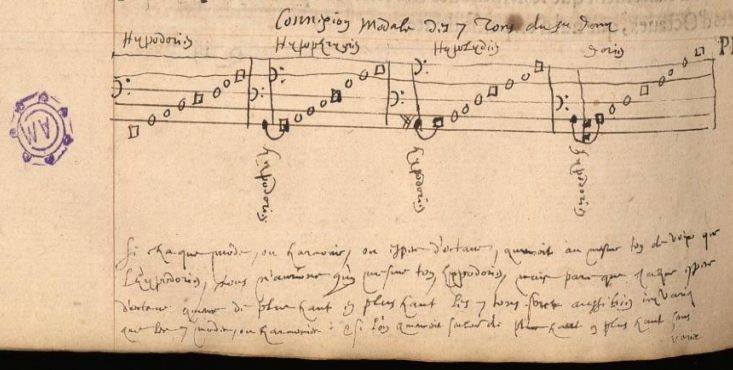
Mixtolydien	F	*vt fa*	demit.
Lydien	E	*mi la*	ton
Phrygien	D	*la re ſol*	ton
Dorien	C	*ſol vt fa*	demit.
Hypolydien	♯	*mi*	ton
Hypophrygien	A	*mi la re*	ton
Hypodorien	G	*re ſol vt*	

C vne Quarte plus bas, & G vne Quarte plus bas que C. Secondement au lieu de deſcendre vne Quarte ſous C, il monte vne Quinte plus haut en D, d'où il deſcend d'vne Quarte en A. Et parce que l'on ne peut prendre vne Quarte ſous A, il monte vne Quinte plus haut en E, d'où il deſcend d'vne Quarte en ♯.

Cecy eſtant poſé il eſt euident qu'il y a vn ton de G à A, d'A à ♯, de C à D, & de D à E: & qu'il y a vn demiton de ♯ à C, & d'E à F, & conſequemment le Dorien eſt en *C ſol vt fa*, comme nous l'auons mis dans la propoſition precedente: le Phrygien en *D la re ſol*, & les autres dans les autres chordes & dictions qui ſont icy marquees.

Il dit en ce meſme chapitre que l'on ne mettoit autrefois que 3 tons, à ſçauoir le Dorien, le Phrygien & le Lydien, & que depuis l'on en a ajoûté 3 deſſous auec la ſyllabe *Hypo*, qui ſignifie *deſſous*: & que le Mixtolydien eſt ainſi appellé, parce qu'il n'eſt éloigné que d'vn demiton du Lydien, comme l'Hypolydien du Dorien. Or il n'approuue pas le 8 ton, que quelques-vns mettent vne Octaue plus haut que *G vt*, & qu'ils appellent *Hypermixtolydien*, parce que ce n'eſt que la repetition de l'Hyperdorien: & dans l'onzieſme chapitre il donne 15 chordes à chaque ton; d'où il eſt aiſé de conclure que les Anciens n'ont point vſé du nom de *Mode*, mais de celuy de *Ton*: & que ſi l'on prend les tons ſelon le lieu du Syſteme, ou de l'eſtenduë de la voix, ſans auoir égard aux diuiſiõs Harmoniques ou Arithmetiques, dont les Grecs n'ont point parlé dans leurs traitez, l'Hyperdorien doit eſtre le ton le plus bas de la voix, le ſouſ-Phrygien le ſecond, & ainſi des autres: de ſorte qu'il n'eſt pas neceſſaire d'examiner icy plus au long les tons, ou les Modes des Anciens, puis que l'on n'en peut ſçauoir dauantage que ce que Ptolomee nous en apprend.

Or bien qu'il ne parle pas de la diuiſion Harmonique & Arithmetique du Diapaſon, il eſt neanmoins certain que la Quinte eſtant deſſous eſt plus agreable que quand elle eſt deſſus la Quarte, comme i'ay demonſtré dans le liure des Conſonances. Mais cette diuiſion ne ſe fait que par vn milieu, comme il arriue lors qu'on met 3 entre 2 & 4 pour faire le Diapente de 2 à 3, & le Diateſſaron de 3 à 4: ce qui ne ſuffit pas pour diſcerner les tons, & pour connoiſtre à quel Mode appartient chaque note, ou chant: c'eſt pourquoy i'ajoûte la propoſition qui ſuit afin d'expliquer les characteres, & les ſignes de chaque Mode, ou Ton, encore qu'il ſoit tres-aiſé de les connoiſtre, ſi l'on entend ce que i'ay dit dans les propoſitions precedentes.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

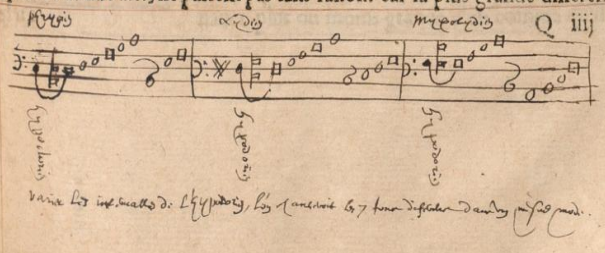
PROPOSITION XVIII.

Expliquer la force & les proprietez de chaque Ton, & des Modes, & la maniere de connoistre de quel Mode ou Ton est vn chant donné, & monstrer qu'il n'y a que sept Modes ou Tons differens.

Il est certain que les chordes des Modes, sur lesquelles se font les cadences, & que i'ay marqué auec de grosses lettres dans la Table de la 14 proposition, seruent de characteres & de signes essentiels pour les connoistre, & les discerner les vns d'auec les autres, c'est pourquoy l'on doit les considerer plus particulierement que les autres chordes: or le premier Ton, ou Mode qui commence en *C sa vt* (c'est à dire sur le *Parhypate hypaton* des Grecs, comme l'on void à la table de la proposition, où i'ay mis le nom & l'ordre de toutes leurs chordes vis à vis des noms de nostre Gamme, ou main Harmonique) a ces 4 chordes modales, ou principales *Vt, mi, sol, fa*; mais par ce que ces mesmes chordes se rencontrent dans tous les autres Modes, qui ont leur Quinte en bas tellement diuisee, que la Tierce maieure est dessous la mineure, il faut encore connoistre les lieux des deux demitons, autrement il est impossible de discerner le 2, le 7, le 8, & le 9 Mode d'auec le premier, dautant qu'ils ont tous ces 4 chordes, car il n'importe qu'on die dans le 7, *Fa, re, fa, fa,* au lieu de *Vt, mi, sol, fa*, puis qu'il ne faut pas tant prendre garde à ces dictions, qui seruent seulement pour enseigner les enfans, qu'aux interualles, & aux raisons qui se trouuent entr'elles: or ces 4 Modes gardent les mesmes raisons entre ces 4 chordes, comme l'on void en ces 4 nombres, 4, 5, 6, 8. Et puis quand on chante la lettre, l'on n'oyt point ces dictions, de sorte qu'elles ne seruent de rien pour la connoissance des Modes, c'est pourquoy il faut considerer les lieux des 2 demitons, & conclure que les Modes, ou les Diapasons, qui les ont en mesme lieu, ne sont pas differens, comme il arriue au 8 & au 1. Et parce que plusieurs Modes ont l'vn de leurs demitons en mesme lieu, & qu'il n'y en a qu'vn qui soit diuersement situé, il s'ensuit qu'ils ne sont pas si differens que ceux qui les ont tous deux en des lieux differens: par exemple le premier Mode qui a ces demitons au 3 & au 7 lieu, est plus different du 3 qui les a au 2 & 6 lieu, que du 9 qui les a au 3 & 6 lieu, parce qu'il a son premier demiton au mesme lieu que le 1, comme il a son second demiton au mesme lieu que le 2 & le 9.

D'où il arriue que certains Modes ont beaucoup plus de ressemblance auec les vns qu'auec les autres: mais il suffit de mettre les 7 especes d'Octaue pour les 7 Tons, ou les 7 Modes principaux: dont les 4 cadences, ou chordes modales se reduisent à *Vt, mi, sol, fa*, ou 4, 5, 6, 8, & à *Re, fa, re, sol*, ou 10, 12, 15, 20: car bien que l'on fasse les cadences de la 3 espece d'Octaue *Mi, sol, mi, la*, elles n'ont point d'autre energie, n'y d'autres interualles que le *Re, fa, re, sol* de la 2, ou le *Re, fa, mi, la* de la 6 espece, comme le *Fa, re, fa, fa* de la 4 n'est autre chose que l'*Vt, mi, sol, fa* de la 1 espece.

Par où l'on peut conclure qu'il n'y a que deux Modes qui soient differens en leurs cadences, ou chordes principales, & que ceux qui reduisent tous les tons, & les Modes à deux sortes de modulations, ou de deductions, à sçauoir au ♮ *quarre*, & au *b mol*, ne parlent pas sans raison: car la plus grande difference des



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Modes vient de ce que les vns ont la Tierce mineure, où les autres ont la majeure; ce qui arriue par le moyen du *b mol* & du ♯, dont ie parleray dans la proposition qui ſuit, apres auoir expliqué les proprietez des Modes.

Ie dis donc que le ſeul moyen infallible de connoiſtre les Modes conſiſte à remarquer les lieux que tiennent leurs demitõs, & que le 1 les a au 3 & 6: le 2 au 3 & 6; le 3 au 2 & 6: le 4 au 2 & 5: le 5 au 1 & 5: le 6 au 1 & 4: le 7 au 4 & 7: le 8 au 3 & 7, comme le 1, dont il n'eſt pas different: le 9 au 3 & 6, comme le 2: le 10 au 2 & 6, comme le 3, auec lequel il eſt vne meſme choſe: l'onzieſme au 2 & au 5, comme le 4, dont il n'eſt pas diſtinct: & le 12 au 1 & au 5, comme le 5 Mode, auec lequel il eſt meſme choſe: de ſorte que tous les Modes qui ſont depuis le 8 incluſiuement, ne different point des 7 premiers, & par conſequent il ſuffit de mettre 7 Tons differens, comme a fait Ptolomee.

Mais ſi on prend les Tons pour les lieux differens du Syſteme, & que le plus excellent ſoit la *Meſe*, c'eſt à dire la chorde du milieu, qui fait l'Octaue en haut auec le *Proſlambanomene*, l'on peut mettre autant de tons, ou de Modes, comme il y a de chordes dans le Syſteme, à ſçauoir 15, ou tant que l'on voudra, ſuiuant l'eſtenduë de la voix; quoy qu'il ſoit plus à propos d'eſtablir le nombre des Modes par les differentes ſituations des demitons, auſquelles ſi l'on ajoûte la diuerſité des tons majeurs, & mineurs, l'on en aura vn nombre beaucoup plus grand, comme i'ay demonſtté.

Quant à la force & aux effets des Modes, ils dependent particulierement de leurs Tierces & Sextes majeures, & mineures, car les majeures ſont propres pour flater, & pour addoucir les paſſions, & pour exprimer la triſteſſe & la douleur, comme l'on void au Motet d'Orlande, où il exprime *In me tranſierunt*, par la Sexte mineure, d'où il deſcend apres: en effet l'interualle de cette Sexte eſt fort propre pour repreſenter les grandes douleurs, comme la Tierce mineure exprime les moindres: or elle ont cette proprieté à raiſon du demiton qui repreſente la foibleſſe, parce qu'il faut plus de force pour faire le ton.

La Tierce majeure eſt fort propre pour la ioye, & pour exprimer les actions maſles & courageuſes: de là vient que quand on a chanté *Vt, re, mi*, l'on ſe ſent porté à monter plus haut, pour acheuer la Quarte par le demiton, en ajoutant *fa*: mais lors qu'on eſt paruenu audit *fa* en chantant la Tierce mineure, *re, mi, fa*, l'on eſt contant de s'y repoſer, ou de redeſcendre au *mi*, & au *re*: de ſorte que la majeure eſt plus propre à l'action, & à la guerre, comme l'on experimente aux Trompettes, qui commencent leurs chants par *Vt, mi*, & non par *re, fa*, & qui montent iuſques à la Quinte en ajoutant *ſol*, & en ſonnant *Vt, mi, ſol*, &c. comme ie monſtreray dans le traité de la Trompette. Kepler remarque que la Tierce majeure tire ſon origine du Pentagone, lequel vſe de la ſection, ou diuiſion d'vne ligne en moyenne, & extreme raiſon, par laquelle il explique l'idee de la generation, & le mariage, & dit que la majeure repreſente le mary, & la mineure la femme, & qu'elle tire ſon origine du Dodecagone, dont les angles ſont vn nombre pair, que les Pythagoriciens attribuent aux femmes, cõme l'impair aux maſles: mais i'ay expliqué les proprietez de cette diuiſion dans le liure des Mouuemens, & ie n'eſtime pas que les conſonances viennent des figures; c'eſt pourquoy ie ne m'arreſte pas à ces rapports ſymboliques, & à ces analogies.

Or le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or le Mode qui commence par les plus grands interualles, & qui a toutes ses consonances iustes, de sorte que sa premiere note s'accorde parfaitement auec sa 3, 4, 5 & 6, est le plus naturel, & consequemment le plus propre pour la joye, puis que les choses naturelles plaisent dauantage. Ce qui arriue au premier Mode de *C fa vt*, que l'on peut aussi mettre en *G re sol*, car il a le Ton majeur d'*Vt* à *Re*, le mineur de *Re* à *Mi*, & puis le demiton: neanmoins si l'on garde la distinction des Tons, & que le majeur soit de *C fa vt* à *D re sol*, il faut mettre le mineur de *G re sol vt* à *A mi la re*, parce que deux tons majeurs ne doiuent pas se suiure immediatement; ce qui arriueroit si le ton majeur estoit de *G* à *A*, parce qu'il est de *F vt* à *G vt*.

Mais il vaut mieux considerer la table de Kepler qui suit, & qui exprime le Systeme de l'Octaue diuisé en 13 notes, ou en 12 interualles, que d'ajoûter de plus longs discours des endroits où se rencontrent le ton majeur & le mineur; car les maieurs sont composez du demiton maieur, & du moyen; & les mineurs du demiton maieur & du mineur: de sorte qu'il est certain que le majeur est toujours aux endroits où le demiton moyen suit ou precede le maieur. Cette table seruira pour la Voix & pour les Instrumens: elle commence par le *C sol vt fa*, afin de l'accommoder à l'ordre de nos Modes, soit que l'on en mette 12, ou 7.

Table du Diapason diuisé en douze degrez.

Cfa	810
	demiton maj.
♯mi	864
	demiton min.
Bfa	900
	demiton maj.
Ami	960
	demiton maj.
♭g	1024
	demit. moyen
Gre	1080
	demiton maj.
♭f	1152
	demit. moyen
Fvt	1215
	demiton maj.
Emi	1296
	demiton min.
♭d	1350
	demiton maj.
Dre	1440
	demiton maj.
♭c	1536
	demit. moyen
Cvt	1620

Et si l'on veut seulement les simples degrez Diatoniques par ♮, cette autre table monstrera plus clairement le lieu des tons majeurs, & des mineurs.

Table de l'Octaue diuisee en 7 interualles.

Cvt	270
	demiton majeur
♯mi	288
	ton mineur
Are	320
	ton majeur
Gvt	360
	ton majeur
Ffa	405
	demiton majeur
Emi	430
	ton mineur
Dre	480
	ton majeur
Cvt	540

Mais l'Octaue ou le Mode qui commenceroit en *C vt* en cette maniere, n'auroit pas sa Sexte majeure iuste de C à A, parce que le ton de G à A est majeur; c'est pourquoy i'vse d'autres nombres pour exprimer cette Octaue: quoy que l'on ne puisse si bien faire qu'il ne se rencontre toujours quelque consonance plus ou moins grande d'vn comma qu'il ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faut, quand on ne met que huit chordes, ou notes dans l'Octaue. Ce que i'ay demonſtré ſi clairement dans l'explication des Syſtemes parfaits, qu'il n'eſt pas beſoin de nous arreſter dauantage à cette matiere: joint que les tons égaux ſuffiſent pour expliquer les Modes ordinaires, & que d'excellens Theoriciens & Practiciens eſtiment que la difference des tons, & les commas, mettent trop de confuſion ou de difficulté dans la Muſique.

PROPOSITION XIX.

Determiner ſi l'on peut reduire tous les Tons & les Modes de la Muſique au ♮, & au b mol, *& monſtrer comme l'on peut chanter ſans autre muance, ou mutation, que celle de l'vne de ces deux Clefs.*

Puis que toute la Muſique Diatonique à vne, deux, ou pluſieurs parties, ſe chante par *b mol*, ou par ♮ *quarre*, il n'y a nul doute que l'on y peut reduire tous les modes; ce qui eſt tres-aiſé à prouuer, parce que l'on ne peut rien chanter dans le Genre Diatonic qui ne s'y rencontre, à raiſon du Tetrachorde conjoint & du diſ-joint, dont le premier appartient au *b mol*, & le ſecond au ♮ *quarre*: ce que ie prouue par la deduction des ſons ou des notes qui ſont depuis *E mi la*, dans lequel commence le Tetrachorde des moyennes, iuſques à ♮ *mi*, dans lequel commence le Tetrachorde des chordes diſ-jointes ou ſeparees.

Et pour ce ſujet ie mets les lettres E, F, &c. à coſté des notes dans la table qui ſuit,

♮	mi		ni
B	fa		be
A	la	ou	la
G	ſol		ſol
F	fa		fa
E	mi		mi

dans laquelle le Tetrachorde des moyennes ſe chante par les notes *Mi, fa, ſol, la*: & ſi l'on veut continuer le chant plus haut par le Tetrachorde des diſ-jointes, on paſſe du *la* d'*A*, au *mi*, ou *ni* de ♮ *mi*, en diſant encore:

E	mi		la
D	re		ſol
C	vt	ou	fa
♮	ni		mi

Et ſi l'on continuë à chanter par *b mol*, c'eſt à dire par le Tettrachorde des conjointes, on commẽce en A pour dire,

D	la		re
C	ſol	ou	vt
B	fa		be
A	mi		la

D'où il eſt aiſé de voir que les 12 Modes ſe reduiſent aux ſignes ou characteres de *b mol*, & de ♮, comme l'on peut faire voir plus amplement par la deduction de chaque Mode, en mettant l'eſtenduë des chordes, ou des notes, & des lettres neceſſaires pour les comprendre de ſuite. Mais il ſuffit icy de conſiderer la Section que fait Kepler de ces deux Genres, dont la premiere appartient au *b mol*, & s'explique par les nombres qui ſuiuent dans la table, dont la premiere colomne contient les dictions ordi-

D	re	12
B	bi	15
A	la	16
G	ſol	18
F	fa	20
D	re	24

naires, & la ſeconde les raiſons de leurs interualles. A quoy il ajoûte ces deux autres medietez, 3, 4, 5, 6, & 4, 5, 6, 8. Quant au ♮, il ſe diuiſe comme l'on void dans l'autre table qui ſuit: A quoy il ajoûte auſſi deux diuiſions de l'Octaue que nous auons déja expliqué dans le liure des Conſonances. Or il met le ton majeur en bas pour commencer l'Octaue de *b mol*, & puis il fait ſuiure le demiton majeur, parce que ce Genre a les Tierces mineures en bas, & les majeures en haut. L'on void le lieu des autres tons majeurs & mineurs

G	vt	30
E	la	36
D	ſol	40
C	fa	45
♮	mi	48
G	vt	60

dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans cette table: Il dispose les degrez du ♮ en cette autre maniere:

D	72	G	360
	ton majeur		ton majeur
C	81	F	405
	ton mineur		demiton
B	90	E	432
	demiton majeur		ton mineur
A	96	D	480
	ton majeur		ton majeur
G	108	C	540
	ton mineur		demiton
F	120	♮	576
	demiton majeur		ton majeur
E	128	A	640
	ton majeur		ton mineur
D	144	G	720

Mais il est aisé de reduire ces deux Genres en vn, & d'expliquer le genre Diatonic par ses moindres termes radicaux en cette façon, où les sept lettres de la main Harmonique *F vt fa, G resol vt, A mi la re, &c.* seruent pour expliquer le *b mol*, & le ♮, comme l'on void dans la table qui suit: dans laquelle il faut remarquer les lieux du Tó majeur & du mineur, afin de sçauoir quel ton on laisse en passant de *b mol* en ♮: par exemple, si au lieu de l'*Vtre* qui est en F & G, l'on prenoit l'*Vtre* qui est en G & A, l'on feroit le ton mineur au lieu du majeur: & si l'on fait la Tierce mineure d'A en C, elle est moindre d'vn comma que celle de ♮ en C, comme l'on void aux nombres Harmoniques de cette table. Semblablement si l'on fait la Quarte par ♮ d'A en D, elle est trop grande d'vn comma: & si on la fait par *b mol* de G en C elle est trop petite d'vn comma: mais elle est iuste de G en C par ♮, comme de F en B par *b mol*.

Systeme parfait de b mol *& de* ♮ quarre.

E			mi	288	la	288
						ton mineur
D	la	320	re	320	sol	320
ton maj.						ton majeur
C	sol	360	vt	360	fa	360
ton min.						demit maj.
B	fa	405	♮		mi	384
dem.ma.						ton majeur
A	mi	432	la	216	re	432
ton min.						ton mineur
G	re	480	sol	240	vt	480
ton maj,						
F	vt	540	fa	270		

Ie laisse milles autres considerations qui se peuuent tirer de cette Table tant pour la pratique que pour la Theorie: afin d'expliquer l'autre partie de la proposition, qui consiste à chanter sans autre muance que celle qui arriue en *B fa* ♮ *mi*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or la modulation ſe peut faire par les ſyllabes de la main Harmonique, qui eſt en vſage, ou par telles autres lettres, ſyllabes, ou dictions que l'on voudra, car l'on peut auſſi bien chanter A, B, C, D, E, F, G, A, comme *Mi, fa, ſol, re, mi, fa, ſol, la, &c.* mais puis que toute la difficulté conſiſte à prendre le *fa* ou le *mi* apres le *la*, on peut vſer de 2 autres ſyllabes, afin que l'on n'entende point deux fois *mi* ou *fa* dans vne meſme Octaue, & que chaque ſon different ſoit exprimé par vne diction, ou ſyllabe particuliere: & parce que toutes ſortes de ſyllabes ſont indifferentes à ſignifier tout ce que l'on veut, & que les 6 notes de Guy Aretin ſont en vſage dans toute l'Europe, il faut les retenir pour le premier Hexachorde; & puis il faut ajouter 3 ou 4 ſyllabes differentes pour acheuer l'Octaue, dont l'vne ſeruira pour exprimer le demiton qui ſuit le *la*, l'autre pour ſignifier le ton qui ſuit le meſme *la*, & la troiſieſme pour la note qui fait l'Octaue en haut auec la premiere note *Vt*: l'on a deſia inuenté la ſyllabe *ni* pour le ton qui ſuit *la*: mais parce que ſa prononciation eſt trop ſemblable à celle du *mi*, i'aymerois mieux que l'on vſaſt de *ci*, afin que *bi* ſeruiſt pour le demiton, comme la ſyllabe *DVT* pour la derniere note de l'Octaue: ſi l'on vouloit que la premiere note de chaque Octaue ne ſe repetaſt point comme l'on void à la 1 Octaue, ce que l'on comprendra tres-aiſement par la comparaiſon des notes ordinaires qui ſont à coſté dans la Table qui ſuit, & qui monſtre la deduction des 7 eſpeces d'Octaues, par où l'on void que BI ſignifie touſiours le demiton, & CI le ton qui ſe trouue apres le LA: mais tout cecy eſt de ſi peu de conſequence, qu'il ſuffit de l'auoir touché en paſſant.

	I			II			III	
c	FA	DVT	d	SOL	RE	e	LA	MI
♮	MI	CI	C	FA	VT	D	SOL	RE
A	RE	LA	♮	MI	CI	C	FA	VT
G	SOL	SOL	A	RE	LA	♮	MI	CI
F	FA	FA	G	SOL	SOL	A	RE	LA
E	MI	MI	F	FA	FA	G	SOL	SOL
D	RE	RE	E	MI	MI	F	FA	FA
C	VT	VT	D	RE	RE	E	MI	MI

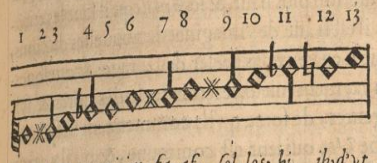
	IV			V			VI			VII		
F	FA	FA	G	SOL	VT	a	LA	RE	♮	MI	MI	CI
E	MI	MI	F	FA	BI	G	SOL	VT	A	RE	RE	LA
D	RE	RE	E	MI	LA	F	FA	BI	G	SOL	VT	SOL
C	FA	VT	D	RE	SOL	E	MI	LA	F	FA	BI ou	FA
♮	MI	CI	C	FA	FA	D	SOL	SOL	E	MI	LA	MI
A	RE	LA	♮	MI	MI	C	FA	FA	D	SOL	SOL	RE
G	SOL	SOL	A	RE	RE	♮	MI	MI	C	FA	FA	VT
F	FA	FA	G	VT	VT	A	RE	RE	♮	MI	MI	CI

Si l'on vouloit exprimer les 12 demitons de l'Octaue qui contient tout ce que l'on pratique ſur les Inſtrumens, & dans les compoſitions par le moyen de ces characteres *b*, ♮ & ♯, l'on pourroit vſer des ſyllabes qui ſont deſſous les 12 notes de l'Octaue qui ſuit, dont chacune eſt exprimee par vne diction particuliere que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

re que l'on void dessous, & que l'on peut faire apprendre aux petits enfans pour diuiser chaque Octaue en 12 demitons, & pour faire tout ce qui s'execute sur l'Epinette & sur l'Orgue. Où il faut aussi remarquer que l'on peut faire les six tons de suite, qui se rencontrent sur les notes 1, 3, 5, 7, 9, 11, & 13: de sorte que cette Octaue contient quasi tout ce que l'on peut s'imaginer.

Octaue Diatonichromatique.



Vt, tu, re, er, mi, im, fa, af, sol, los, bi, ib, d'vt.

L'on peut vser de telles autres syllabes que l'on voudra pour exprimer ces 13 notes, par exemple des huit premieres dictions de l'alphabet, *ab, ba, ca, ac, da, ad, af, fa, ag, ga, ha, ah, ia, &c.* puis qu'il n'importe, pourueu que l'on puisse chanter aisément en euitant les muances.

(.7 dictions .plant hors rudy, fuy & font inuentés d'autres plus dignes.

Mais les premieres dictions sont assez propres, à raison que celle qui suit n'est autre chose que la precedente renuersee, & que les anciennes seruent pour le Diatonic ordinaire, c'est pourquoy elles sont marquees par les notes d'vne mesure, excepté qu'au lieu du *fa*, & du ♯ *mi* de *b fa* ♯ *mi*, on a *bi* & *ib*, ou *ni*, & *in*. Si l'on desire vn discours plus ample de la maniere de chanter sans muances, il faut prier Monsieur de Villiers tres-excellent Philosophe, & Docteur en Medecine, de faire part au public de ses inuentions sur ce sujet, qu'il entend en perfection.

I'ajoute seulement que tous les modes sont compris dans ce petit systeme de 13 notes, dans lequel on peut commencer toutes les especes d'Octaue à telle note qu'on voudra, parce que les tons & demitons se rencontrent par tout. Or l'on peut dire que cette Octaue contient le Genre de Musique, dont on vse en ce siecle, tant dans les simples recits que dans toutes sortes de Compositions, puis qu'on met le demiton, & souuent deux ou trois demitons de suite par tout où l'on veut, suiuant la fantaisie, & la volonté du Compositeur, & selon que la lettre, ou le sujet le requiert.

Mais il faudroit accoustumer les voix des enfans à ces 12 demitons, afin qu'ils n'eussent nulle difficulté à les faire en toutes sortes de lieux, comme fait le Bailif, à qui ie les ay ouy faire si iustes, sans la conduite d'aucun Instrument, qu'il touche exactement sur la derniere note apres auoir entonné ces 12 demitons; & ie ne doute nullement qu'il ne puisse diuiser chaque demiton en 2 dieses, & consequemment l'Octaue en 24 interualles, s'il veut prendre la peine d'y accommoder son excellente voix: ce qui arriuera semblablement aux enfans, si l'on a soin de leur faire entonner les dieses auant que leurs voix se soient rompuës, & habituees aux seuls interualles Diatoniques: dont on viendra aisément à bout, si l'on vse d'vn Orgue, d'vne Epinette, ou de tel Instrument que l'on voudra diuise en dieses, comme est l'Octaue que i'ay donné dans la 12 propos. & que ie repete dans celle qui suit. Ceux qui desireront sçauoir les nombres qui expliquent les raisons de ces 12 demitons, les trouueront dans l'onziesme proposition du liure des Dissonances, dans la 18 prop. de cettuy cy, & ailleurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE I.

Si l'on veut aioûter des *b mols*, ou des ♯ *quarres* dans les dictions de la Gamme, ou de la main Harmonique, qui n'en ont point, elles pourront ſeruir pour l'Octaue diuiſee en 12 demitons, & l'on aura ces dictions, *C vt ♯ mi, D re ♯ mi, E mi, F fa ♯ mi, G ſol ♯ mi, A la, B fa, ♯ mi, C ſol*, ou bien, *C b fa vt, D fare, E fa, mi, F fa, G b fa ſol, A b fa la, B fa ♯ mi, C ſol vt*; car les ♯ enſeignent qu'il faut entonner la note de chaque diction plus haut, & les *b mols* qu'il faut les entõner plus bas d'vn demiton. Mais il eſt ſi aiſé de s'imaginer de nouuelles dictions, & inuentions pour ce ſuiet, que ie n'en veux pas parler dauantage: & quelques-vns, comme Nicolas Vincentin, ayment mieux ſe ſeruir des ſeules notes & ſyllabes ordinaires pour tous les genres, de ſorte qu'ils commençent le ſyſteme compoſé des 3 genres par la ſyllabe *Vt*, qui leur eſt commune, & qu'il y a trois *Re*, dont le plus proche de *vt* ſera Enharmonique, le ſecond Chromatique, & le 3 Diatonique, ſuppoſé que l'on faſſe ſuiure la dieſe, le demiton, & le ton immediatement apres *Vt*. Mais ie parle encore de ces ſyllabes dans la propoſ. qui ſuit, où i'explique les eſpeces de Quartes, de Quintes, & d'Octaues, & les Modes du genre Chromatic, & de l'Enharmonic: où l'on verra que l'Octaue diuiſee en 12 demitons, dont ie viens de parler, eſt tres-propre pour expliquer, & pour eſcrire toutes les eſpeces d'Octaues, les Modes, & les Chanſons Chromatiques.

COROLLAIRE II.

Il ne faut pas que l'on s'imagine que ie vüeille oſter les 12 Modes, ou reprendre ceux qui les ont eſtablis, puis que l'Octaue eſt capable de les varier, & que la maniere dont les Praticiens vſent de cadences dans leurs Compoſitions monſtre qu'ils ont quelque difference. Ce qui n'empeſche pas neanmoins qu'il ne ſoit vray que quelques Modes n'ayent les meſmes chordes, comme il arriue au deux & au neufieſme; ſi ce n'eſt que l'on iuge qu'ils ſont aſſez differens par la differente ſituation qu'ils ont dans le ſyſteme, car le 2, qui eſt plagal, commence en *G vt*, & le 9 en *G reſol vt*, c'eſt à dire vne Octaue plus haut. Quant à leurs cadences, elles ne ſont pas differentes, puis que les Praticiens veulent que ce plagal ait les cadences de la Quinte de ſon Authentique, c'eſt à dire du premier Mode, laquelle eſt la meſme eſpece de Quinte que celle du 9 mode: n'y ayant point d'autre difference ſinon que le plagal deſcend vne Quarte plus bas que ſon Authentique: d'où il arriue neanmoins vne aſſez notable difference, à raiſon de l'aſſiette du demiton que le plagal a au penultieſme interualle, au lieu de ſon Authentique qui l'a au dernier, comme i'ay demonſtré dans la 16 propoſition. Voyons maintenant ſi l'on peut trouuer la meſme diuerſité des Modes dans le genre Chromatic, & dans l'Enharmonic.

Le 9 a Liure de ſa rondeur 9 d'hors C ſans B 2d. il faut voir in prædr 9 mod.

PROPOSITION XX.

Determiner ſi les ſept eſpeces d'Octaues, & les douze Modes ſe trouuent dans le Genre Chromatic & dans l'Enharmonic.

Il eſt certain que l'on peut mettre trois differentes eſpeces de Quarte, quatre de Quintes, & ſept d'Octaues, & conſequemment douze Modes dans le Genre Chromatic, & Enharmonic, comme dans le Diatonic, ſi l'on ſe donne ſa li-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

berté de mettre le demiton majeur deuant ou apres le mineur, ou le moyen dans les especes des Consonances Chromatiques: & le demiton mineur que l'on appelle diese Chromatique, deuant & apres la diese Enharmonique, & les demitons, & dieses deuant & apres la Tierce mineure, ou majeure, qui ne fait que l'vn des interualles de ces deux Genres: dans lesquels on trouuera les mesmes especes, encore que l'on suppose que les deux demitons du Chromatique soient égaux, & qu'il n'y ait point de difference entre les dieses Enharmoniques, comme ie demonstre, car les deux demitons peuuent estre deuant & apres le *Trishemiton*, ou le *Sesquiditon*, c'est à dire la Tierce mineure, qui peut encore estre au milieu de ces deux demitons, d'où naissent les trois especes de Quartes; & si les deux demitons estoient differens, l'on en pourroit mettre six especes, comme nous auons dit des especes Diatoniques de la Quarte, parce que le demiton maieur pourroit estre deuant, & apres la Tierce mineure en deux façons, à sçauoir deuant & apres le mineur, qui feroient quatre especes, & puis la Tiece les pourroit suiure, & preceder tous deux: comme l'on void dans cette table.

Table des six especes de Quartes Chromatiques.

1	Demiton maieur.	Demiton mineur.	Sesquiditon.
2	Demiton mineur.	Demiton maieur.	Trishemiton.
3	Trishemiton.	Demiton maieur.	Demiton mineur.
4	Trishemiton.	Demiton mineur.	Demiton maieur.
5	Demiton maieur.	Tierce mineure.	Demiton mineur.
6	Demiton mineur.	Tierce mineure.	Demiton maieur.

Et si l'on veut acheuer la Quinte, on peut mettre le ton maieur deuant ou apres chaque espece de Quarte, afin de le faire seruir de *Proslambanomenos*, ou de l'interualle qui disioint les Quartes, & qui se trouue de la Mese à la Paramese. Et si l'on prend la liberté de mettre ce ton dans tous les lieux de ces Quartes, c'est à dire entre les demitons, & la Tierce mineure, l'on aura vne grande multitude d'especes de Quintes.

Il n'est pas necessaire d'expliquer icy la raison de ces deux demitons, ou du Trishemiton, puis que cela a esté fait dans le liure des Dissonances, & dans les discours precedens des Genres. Il faut seulement remarquer qu'il suffit de mettre les deux demitons égaux pour establir les especes & les Modes, comme l'egalité des tons establit les Diatoniques; & que la diuersité des lieux où se trouue la Tierce mineure fait toute la varieté des Octaues Chromatiques, comme les differens lieux du demiton font la diuersité des Diatoniques: ce qu'il faut semblablement conclure de la diuersité des lieux où se rencontre le Diton dans l'Enharmonique, dont ie mets seulement icy les trois especes de Quarte, dautant que l'on entend toute la Musique quand on les comprend, attendu que chaque Octaue est composee de deux Quartes, & d'vn ton.

Especes des Quartes Enharmoniques.

1 Diese, Diese, Diton.
2 Diese, Diton, Diese.
3 Diton, Diese, Diese.

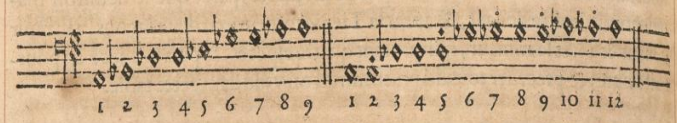
Et si l'on met deux sortes de Dieses, à sçauoir la majeure & la mineure, on aura six especes de Quartes: or l'on appelle le demitõ mineur de 25 à 24, *diese maieure*, & la raison de 128 à 125 *diese mi-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

neure, parce que le moindre interualle Chromatic est le plus grand Enharmonic; comme le moindre Diatonic est le plus grand Chromatic: ce qui est si aisé à entendre, que ie ne mets point icy de notes pour l'expliquer. Neanmoins s'il se rencontre quelqu'vn qui les desire, il peut voir le liure de Nicolas Vincentin qui descrit tout ce qui appartient à ces deux Genres, & qui en donne plusieurs exemples auec des notes, dont ie parleray dans le traité de la Composition.

Voyons sa premiere espece d'Octaue Chromatique & Enharmonique qu'il commence en *D sol re*, & que nous faisons la seconde, afin que l'on puisse iuger du reste par cét échantillon.

Octaue Chromatique. *Octaue Enharmonique.*



Où il faut remarquer qu'il fait hausser chaque note Enharmonique d'vn quart de ton, ou d'vne diese, par le moyen du point qu'il met dessus: par exemple, la seconde note est plus haute d'vne diese que la premiere, & ainsi des autres; comme il arriue que les *b mols*, qui sont deuant les notes Chromatiques, les font baisser d'vn demiton. Mais il n'importe de quels signes on vse, pourueu qu'on les entende: & si l'on considere attentiuement l'Octaue diuisee en 24 dieses que i'ay expliqué dans la 12 proposition de ce liure, i'estime que l'on iugera qu'il n'en faut point d'autre pour les trois Genres, & qu'il est temps de parler de la Composition, dont plusieurs principes ont déja esté donnez.

I'ajoûte que si l'on aime mieux diuiser chaque ton en trois parties qu'en quatre pour chanter l'Enharmonique, qu'il est libre à vn chacun de faire ce qu'il luy plaira, & que l'Octaue diuisee en 24 interualles peut encore seruir pour cette diuision, dautant qu'il faut seulement laisser vne note entre chaque ton: & pour lors chaque tiers de ton sera quasi de 25 à 24, c'est à dire d'vn demiton mineur, comme l'on void en cette diuision du ton en trois parties qui approchent de l'egalité, où les deux extremes sont 9 & 8, ou 27 & 24, | 9 ——— 8 | Ce que i'ay voulu remarquer en faueur d'vn excellent Organiste, | 27. 26. 25. 24. | qui vsoit autresfois de cette diuision sur l'Epinette en son particulier.

Mais les discours precedens donnent assez de lumiere pour ajoûter tout ce qui est possible sur ce sujet: joint que nous en parlerons encore dans les autres traitez. Voyons maintenant tout ce qui appartient à la Composition, dont les Praticiens font plus d'estat que de toutes les raisons qui se puissent imaginer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE QVATRIESME.

DE LA COMPOSITION DE MVSIQVE.

COMME la beauté de l'Vniuers vient du bel ordre qu'il garde en toutes ſes parties, & celle du viſage de la ſituation & du rapport de toutes les parties qui le compoſent, de meſme la douceur & la bonté de la Muſique naiſt de l'ordre que gardent entr'elles les Conſonances, qui ſeruent de principale matiere à la Compoſition, laquelle eſt dautant plus agreable que la ſuite deſdites Conſonances eſt meilleure & mieux obſeruee. Nous auons donc à monſtrer tant par raiſon que par exemples quel eſt le meilleur ordre que l'on puiſſe garder en la Compoſition de 2, ou pluſieurs parties, & de quelle Conſonance doit eſtre ſuiuie ou precedee chaque Conſonãce. Mais auant que d'entrer en matiere il faut comparer les ſimples recits aux Compoſitions à deux, ou pluſieurs parties, & expliquer la nature, & les proprietez de chaque partie : & remarquer quant & quant que la premiere partie de ce liure regarde plus la Theorie que la Pratique de la Compoſition, quoy que nous y traitions de l'vne & de l'autre.

PREMIERE PROPOSITION.

Determiner ſi les ſimples recits qui ſe font d'vne ſeule voix, ſont plus agreables que lors qu'on chante la meſme chanſon à deux ou pluſieurs parties.

On a beaucoup de peine à faire auoüer aux Compoſiteurs que les ſimples recits des chanſons ſont plus agreables que lors qu'on les chante à 2, 3 ou pluſieurs parties, parce qu'ils craignent que leurs Compoſitions ne ſoient decreditees, comme elles ſeroient en effet, ſi l'on ſçauoit faire les plus beaux chants qui ſe puiſſent imaginer, & qu'ils fuſſent chantez auec toute la perfection que l'on peut demander.

Car il ſemble que cette maniere de compoſer à pluſieurs parties que l'on a introduite depuis cent ou deux cens ans, n'ayt eſté inuentee que pour ſuppleer au defaut des beaux Airs, & pour couurir l'ignorance que l'on a de cette partie de la Melopée, & de la melodie, laquelle eſtoit pratiquee par les Grecs, qui en ont reſerué quelques veſtiges au Leuant, comme témoignent ceux qui y ont voyagé, & qui ont ouy chanter les Perſes, & les Grecs. Et l'on experimente que les Auditeurs ſont plus attentifs aux ſimples recits, qu'aux concerts, qu'ils quittent tres-volontiers pour ouyr les chanſons recitees par vne bonne voix; parce qu'ils

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

diſtinguent plus facilement la beauté de cette voix que celle d'vn concert, dautant qu'elle eſt plus ſimple, & qu'elle n'a pas tant de parties à conſiderer.

Ie ne veux pas icy parler de la lettre, qui s'entend beaucoup mieux dans les ſimples recits que dans les compoſitions à 2, ou pluſieurs voix, afin de ne meſler pas le diſcours auec le chant; quoy que ſi l'on veut prouuer l'excellence des recits par cette raiſon, elle ſoit demonſtratiue.

Mais nous auons d'autres raiſons, dont l'vne ſe prend de ce que la Baſſe à pour l'ordinaire ſes mouuemens contraires à ceux du Deſſus, & que ce qu'il y a de conforme au ſujet dans l'vne des parties, eſt deſtruit par les autres: car ſi le Deſſus exprime le ſujet par des ſons aigus, la Baſſe l'expliquera par des ſons graues; & conſequemment lors que l'vne des parties repreſentera le feu, & le ciel par ſes mouuemens legers, l'autre repreſentera la terre par ſes mouuemẽs peſans, & tardifs, & iamais nulle choſe ne ſera parfaitemẽt repreſentee que par vne ſeule voix.

L'on peut encore confirmer cette verité par pluſieurs exemples, qui font voir que ce qui eſt ſimple eſt meilleur: car ceux qui ſe nourriſſent ſeulement de pain & d'eau, ſe portent mieux que ceux qui ſe nourriſſent de pluſieurs ſortes de viandes; & meſme la ſueur & les autres excremens tant des hommes que des animaux qui ſe nourriſſent plus ſimplement, par exemple de ceux qui ne mangent que du pain, ou des herbes, & qui ne boiuent que de l'eau, n'ont pas vne ſi mauuaiſe odeur, que ceux des autres, qui ſe nourriſſent de chair, & qui boiuent du vin. Ce qui peut ſeruir pour nous faire reſſouuenir de l'eſtat heureux dans lequel nos premiers peres viuoient deuant le Deluge.

D'abandant nous experimentons dans toutes ſortes d'objets que l'on a plus de plaiſir de ſçauoir vne choſe diſtinctement, & parfaitement, que d'en connoiſtre pluſieurs confuſement, & imparfaitement: par exemple il y a plus de contentement à conſiderer diſtinctement toutes les parties d'vn Monochrome, ou Camayeux, & tous les traits d'vn bon crayon, ou vne prairie toute verte, & l'azur des Cieux, que de regarder toutes les couleurs d'vn tableau, dans leſquelles l'on ne remarque que de la confuſion, ou dont l'on n'en remarque pas vne aſſez diſtinctement, à raiſon que les couleurs en ſont trop effloüies, & trop nuées & addoucies: il faut dire la meſme choſe d'vn pré rempli de fleurs.

Ie ſçay neanmoins que l'on peut objecter pluſieurs choſe, dont on tire des raiſons pour prouuer que la Muſique à 2 ou pluſieurs parties eſt plus agreable que les ſimples recits; par exemple, que ces recits ſont trop nuds, & qu'ils ſont ſemblables à des ſimples lignes, ou à de ſimples couleurs, qui ſont moins agreables que lors qu'elles gardẽt la nuance qui les lie, & les fait paſſer inſenſiblement des vnes aux autres ſans ſe couper. Que comme les bouquets compoſez de pluſieurs ſortes de fleurs réjoüiſſent dauantage la veuë, que ceux qui n'ont que des roſes, ou des œillets; les chants ſemblablement qui ſont compoſez de pluſieurs voix, apportent plus de plaiſir, que ne font les ſimples recits. Que pluſieurs choſes bonnes jointes enſemble font quelque choſe de meilleur, que quand on les ſepare, ou qu'on les conſidere ſeparément: or pluſieurs chants ſe ioignent enſemble dans les Concerts. Que les ſimples recits n'ont nulle conſonance ny harmonie, ſans leſquelles il n'y a point de Muſique.

Que toutes les choſes du monde nous enſeignent qu'il n'y a rien de ſimple dans le monde, puis que tous les corps ſont compoſez des elemens, & que les

elemens

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Elemens ſont encore compoſez de ſel, de ſoulphre, & de mercure, & meſme que le ſel, auſſi bien que chacun des autres principes, eſt compoſé de pluſieurs autres parties, leſquelles paroiſtroient de differentes eſpeces, ſi elles eſtoient ſeparees les vnes des autres.

Qu'il n'y a nulle apparence qu'vne ſi grande multitude de Muſiciens qui ont fait tant de Compoſitions, ſe ſoient trompez iuſques à preſent, croyant que les chanſons à pluſieurs parties ſont plus agreables que les ſimples recits.

Mais puis que l'experience nous apprend que les ſimples recits rauiſſent dauantage que la Muſique à pluſieurs parties, il faut reſpondre à toutes ces raiſons; dont la premiere qui ſe fonde ſur la ſimplicité, & ſur la nudité du recit, eſt trop ſimple pour nous faire quitter l'opinion contraire, puis que l'on experimente que les choſes les plus ſimples ſont les meilleures, ſoit à cauſe qu'elles approchent de plus pres de la ſimplicité diuine, ou que l'on remarque leur beauté plus exactement & plus facilement, ou qu'elles nous ſoient plus vtiles pour la ſanté.

Quant à la nuance des couleurs, ie dis qu'elle ne s'obſerue ſeulement pas dans les concerts à pluſieurs voix, où la Baſſe eſt comme le fond, & les autres parties repreſentent les autres couleurs, dautant qu'elles vont toujours en ſe hauſſant, & en ſe releuant, comme font les couleurs dans la nuance, iuſques à ce que le Deſſus paruienne au ſon plus aigu, comme la derniere couleur arriue au plus grand eſclat: mais qu'elle ſe pratique ſemblablement dans les ſimples recits, dans leſquels les voix les plus graues repreſentent les plus baſſes couleurs, & les plus aiguës repreſentent les plus hautes.

En effet les interualles des demitons, & des dieſes, qui paſſent quaſi inſenſiblement des vns aux autres, & les paſſages que l'on fait en chantant tout ſeul, imitent la nuance des couleurs; & les nuances ſont plus agreables, lors que les couleurs ne ſont pas meſlees, & que l'vne ſe va perdant dans l'autre, que ſi l'on conſideroit pluſieurs couleurs les vnes ſur les autres, dont les dernieres empeſchent les premieres.

Or cet empeſchement arriue aux chants à pluſieurs parties, dont les vns ſont ſur les autres, comme l'on void en ces nombres qui repreſentent les 4 ſons de la Baſſe, de la Taille, de la Haute-contre, & du Deſſus, dont chacun eſt facile à
4 comprendre, lors qu'il eſt conſideré tout ſeul, & ſeparé des autres; mais
3 quand ils ſont tous confus, & meſlez enſemble, l'on ne peut plus diſtinguer
2 ce qui appartient à chaque ſon, dautant qu'ils ſont tous enſemble le nombre
1 de dix, dans lequel l'eſprit ne peut diſtinguer les mouuemens de la Baſſe d'auec ceux de la Taille, ny ceux de la Taille d'auec ceux des autres parties; comme l'odorat ne peut diſtinguer l'odeur de chaque herbe, ou de chaque fleur, dont les bouquets ſont compoſez; ny l'œil chaque couleur d'vn tableau, ou d'vn pré, où il ſe rencontre vn grand nombre de couleurs, ou de fleurs de differentes eſpeces, dans auſſi peu de temps que les ſons des 4 parties d'vne chanſon frappent l'oreille.

I'ay dit, *dans auſſi peu de temps*, à ſçauoir dans l'eſpace d'vne meſure, car les 4 ſons, qui ſont 3 accords, ne donnent pas ordinairement dauantage de loiſir à l'oreille, dautant que 4 autres ſons ſuccedent incontinent apres, qui effacent entierement les eſpeces des 4 precedens, & rompent leurs mouuements.

Cecy eſtant poſé, ie dis qu'vne ſeule partie, comme eſt le Deſſus, imite mieux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la nuance des couleurs, que ne font pluſieurs parties enſemble, & conſequemment que la premiere objection n'empeſche pas la concluſion que nous faiſons en faueur des ſimples recits.

La 2 objection tire à ſa faueur le meſme exemple, que i'ay pris pour prouuer le contraire; mais ſi on le conſidere attentiuement, on experimentera que l'on a plus de plaiſir l'eſpace d'vne meſure à flairer, & à conſiderer vn œillet, qu'à regarder, & à flairer vn bouquet de pluſieurs fleurs dans le meſme eſpace d'vne meſure; quoy que cecy ne ſoit pas ſi general, qu'il ne ſe rencontre pluſieurs perſonnes de contraire aduis, comme ſont tous ceux qui ne font pas ſi grand eſtat de la cognoiſſance diſtincte d'vne choſe particuliere, que de la confuſe & generale de pluſieurs choſes.

La 3 objection eſt facile à reſoudre, parce que pluſieurs choſes ne ſont pas ſi bonnes, qu'vne ſeule priſe en particulier, lors que la pluralité confond, & deſtruit la bonté particuliere de chaque choſe, & empeſche qu'elle ne frappe l'eſprit aſſez diſtinctement pour eſtre compriſe.

Ce qui arriue aux chanſons à pluſieurs parties, qui ſe confondent, & ſe meſlent tellement, que l'on ne peut les diſcerner les vnes d'auec les autres, particulierement lors qu'elles s'accordent, & s'vniſſent parfaitement.

Et cette vnion s'appelle *Harmonie*, c'eſt à dire confuſion de deux, ou pluſieurs voix agreables à l'oreille, quoy qu'elle ne ſoit pas ſi neceſſaire, que l'on ne puiſſe dire que chaque chant pris en particulier ne ſoit vne partie de la Muſique, nonobſtant la 4 objection, qui ne prouue autre choſe, ſinon que les ſimples recits n'ont pas cette partie de la Muſique, qui depend de la confuſion de pluſieurs parties.

Quant à la 5 objection, elle ſuppoſe que les ſimples recits ne ſont nullement compoſez, ce qui n'eſt pas veritable: car ils ſont compoſez de pluſieurs ſons, & de pluſieurs interualles differens, & ſe chantent ſous toutes ſortes de meſures, de maniere qu'ils ont la varieté des concerts, & l'ont plus diſtincte que les concerts. Or l'on peut dire que la diſtinction eſt l'vn des principes du plaiſir, comme elle l'eſt de la ſcience; & que la confuſion eſt le principe de la triſteſſe, & de l'ignorance.

La derniere objection eſt, ce ſemble, la plus difficile, car elle oppoſe tous les Maiſtres de l'Art; mais ie ne doute nullement que pluſieurs Compoſiteurs n'auoüent que les chanſons recitees d'vne ſeule voix ſont plus agreables, que lors quelles ſont chantees à pluſieurs voix; & ſi l'on en rencontre quelques vns qui ſoient de contraire aduis, comme il eſt facile dans ce ſujet, où l'on ne peut apporter des demonſtrations euidentes, à raiſon de la differente imagination des Auditeurs, dont les vns eſtiment dauantage ce qui eſt le plus embroüillé, & le plus difficile, comme il arriue à pluſieurs Compoſiteurs, qui priſent beaucoup plus vn Motet, ou il y a d'excellentes fugues, & pluſieurs belles recherches curieuſes & difficiles, qu'vne plus ſimple compoſition, quoy qu'elle contente dauantage les Auditeurs, leur iugement n'eſt fondé que ſur la preoccupation qu'ils ont acquiſe de leurs Maiſtres; ou ſur la peine qu'ils ont à compoſer à pluſieurs parties, ou ſur ce qu'ils ne ſçauent pas faire de bons Airs ſur chaque ſujet donné, ou ſur ce qu'ils ne les ſçauent pas ſi bien faire chanter, comme font le Baillif, Boëſſet, Moulinié, Daniel, &c. ou ſur ce qu'ils n'ont pas ouy des voix qui chantent en perfection.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A quoy l'on peut ajoûter que pluſieurs de ceux qui ont oüy le Violon, dont Bocan, Conſtantin, Lazarin, & quelques autres ioüent toutes ſortes de chanſons, auoüent que la partie qu'ils ioüent ſurpaſſe toutes ſortes de Concerts, & qu'ils quitteront tres-volontiers toutes les Compoſitions à pluſieurs voix pour les oüir, quoy qu'ils ne touchent qu'vne partie.

Or l'on peut reduire ce diſcours à vn ſeul point, à ſçauoir ſi 2, 3, ou 4 ſons oüis en meſme temps, ſont plus ou moins agreables, que lors qu'ils ſont oüis les vns apres les autres: par exemple, ſi les deux ſons de la Quinte, *Vt, ſol*, oüis en meſme inſtant, ſont moins agreables que quand ils ſe ſuiuent, & ſe prononcent par vn ſeul homme. Il n'y a nul doute que les deux ſons qui font les Diſſonances, par exemple, *Vt, re*, ou *Mi, fa*, & leurs repetitions, ne ſoient plus deſagreables eſtant oüis enſemble, que quand ils ſe ſuiuent: mais parce que les ſons des Conſonances ſont agreables, ſuiuant leur definition, il eſt plus difficile d'en iuger. Neantmoins ſi l'on conſidere que les ſons ſe confondent, & que leur confuſion ruine leur diſtinction & leur nature, qui demeure diſtincte & entiere lors qu'ils ſe ſuiuent, l'on auoüera qu'ils ſont plus agreables quand ils ſe chantent en diuers momens, & qui ſe ſuiuent dans la melodie, que quand on les meſle dans l'Harmonie. Ce qui n'empeſche nullement que l'eſprit ne remarque la conſonance, quoy que le plaiſir qui reuient de cette connoiſſance ſoit different de celuy que l'on reçoit de la conſonance des deux ſons qui ſe meſlent enſemble. C'eſt pourquoy il faut auoüer que les chanſons à pluſieurs voix ont vn grand nombre de beautez, dont les ſimples recits ſont priuez: & conſequemment que la Muſique ne ſeroit pas parfaite ſi elle n'auoit ladite compoſition. A quoy i'ajoûte qu'il eſt permis à chacun de tenir le contraire, & de croire que les compoſitions à pluſieurs parties ſont plus agreables que les ſimples recits, de ſorte que cette queſtion demeurera problematique.

PROPOSITION II.

Determiner ſi la Chanſon ou le Motet à trois parties, eſt plus agreable qu'à deux, c'eſt à dire ſi les Trios ſont plus excellens & plus agreables que les Duos.

Si le plaiſir de la Muſique conſiſte à en comprendre les accords, à les diſtinguer les vns d'auec les autres, & à conſiderer leur ſuite, il ſemble que les Duos doiuent eſtre plus agreables que les Trios, dautant que les Duos eſtant plus ſimples, & moins confus, ſont plus aiſez à comprendre; car l'oreille a meſme rapport aux Concerts, que l'œil aux perſpectiues & aux tableaux, & l'odorat aux odeurs. Or l'on experimente que le tableau plaiſt dauantage quand il repreſente plus diſtinctement, & auec moins de confuſion ce qu'il contient, & que l'odorat reſſent plus de volupté à flairer vn œillet, qu'vn bouquet compoſé de pluſieurs eſpeces de fleurs, comme i'ay déja remarqué, quoy que toutes les odeurs en ſoient douces.

Et les anciens Grecs qui ont, à ce que l'on croid, atteint la perfection de la Muſique, ont plus fait d'eſtat des Duos que des Trios, car ils ioignoient ſeulement vne voix à leur Lyre, afin de faire deux parties, parce qu'ils iugeoient, peut-eſtre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'vne troiſieſme voix cachoit la beauté des Duos, & empeſchoit la force & l'efficace des conſonances, qui paroiſſent dauantage dans leur ſimplicité que dans la compoſition, & dans le meſlange d'vn plus grand nombre de parties.

La vraye eloquence nous monſtre quelque choſe de ſemblable, dautant qu'elle eſt plus maſle & plus forte quand elle propoſe vne raiſon ſans l'ornement de pluſieurs fleurs de Rhetorique, que quand elle la meſle auec des ſubtilitez qui cachent ſa puiſſance, & empeſchent les mouuemens qu'elle doit imprimer ſur l'eſprit des auditeurs: ce qui arriue ſemblablement aux Duos, qui perdent beaucoup de leur force quand on leur ajoûte d'autres voix. Ioint que pluſieurs excellens Maiſtres font plus d'eſtat d'vn Duo bien fait, que d'vn Trio. Et l'on tient que Claudin le ieune ayant monſtré de ſes pieces de Muſique à 5, 6, & 7 voix aux Maiſtres de Flandre & d'Italie, qu'ils ne voulurent ſeulement pas les regarder, & qu'il n'eut point d'audience, qu'apres auoir compoſé à deux parties, auſquelles il reüſſit ſi mal, qu'il auoüa luy-meſme qu'il n'entendoit pas la vraye compoſition de la Muſique.

En effet, l'on ne peut pas ſi bien apperceuoir l'excellence d'vn Trio que d'vn Duo, à raiſon que l'eſprit & l'oreille ont trop de choſes à conſiderer dans le meſlange de pluſieurs parties, n'eſtant pas ce ſemble plus facile de diſcerner la bonté de chaque conſonance, & de la ſuite des chants de chaque partie dans l'embaras de pluſieurs voix, que de remarquer la valeur d'vn ſoldat dans la meſlee d'vne bataille: mais quand il ſe bat en duel, & en champ clos, à la veuë de tous ceux qui ne ſont point troublez de la multitude, ny aueuglez de la pouſſiere, il eſt tres-facile d'en iuger; & le ſpectacle en eſt plus agreable. De meſme quand les deux voix d'vn Duo ſont toutes ſeules, la rencontre & le combat qu'elles font les vnes contre les autres eſt plus facile à remarquer, & conſequemment le plaiſir en eſt plus grand, & s'imprime plus auant dans l'eſprit. Et ſi quelqu'vn ſe plaiſt dauantage aux Trios qu'aux Duos, c'eſt qu'il aime mieux la confuſion & la multitude, que la diſtinction & l'vnité, & qu'il eſt ſemblable à ceux qui aiment à peſcher en eau trouble, ou qui aiment mieux combatre dans la multitude, que tous ſeuls, afin que leurs fautes ne puiſſent eſtre remarquees.

Il faut auſſi conſiderer que l'on entend mieux la lettre dans les Duos que dans les Trios, laquelle eſtant comme l'ame de la Muſique, il faut preferer leſdits Duos à toute ſorte d'autres compoſitions à pluſieurs parties. De là vient que pluſieurs preferent les ſimples chants ou recits qui ſe font d'vne ſeule voix, à toutes les compoſitions.

D'abondant, quand on chante vn Duo, les voix doiuent eſtre plus iuſtes, que lors qu'on chante à pluſieurs parties, autrement leur imperfection paroiſtra beaucoup plus facilement; car le Duo eſtant comme vn corps tout nud dans vn tableau, dont les imperfections ne ſont point cachees par les veſtemens, il faut que les voix ne manquent nullement, afin de le repreſenter en ſa perfection, & de luy donner tous ſes lineamens, ſes traits, & ſes couleurs; d'où l'on peut conclure que les Duos ſont plus excellens que les pieces à trois, ou pluſieurs parties, puis qu'ils ſont plus difficiles à chanter, & que ce qui eſt plus difficile à faire a couſtume d'eſtre plus excellent.

Mais la principale raiſon ſe prend de ce que les Duos ſont plus doux, parce que les ſons qui font leurs accords s'vniſſent plus ſouuent que ceux des

Trios,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Trios ; par exemple, quand on chante l'Octaue qui eſt d'vn à 2, les 2 ſons s'vniſſent à chaque ſecond battement d'air, mais quand on met 3 voix en diuiſant l'Octaue en cette maniere 2, 3, 4, pour faire le Trio, les 3 ſons ne s'vniſſent qu'à chaque 4 coup ; & conſequemment les ſons s'vniſſent 2 fois plus ſouuent dans les Duos, que dans les Trios ; & par meſme raiſon, les Trios doiuent eſtre plus excellens que les 4 parties, d'autant que l'Octaue eſtant diuiſee par deux voix moyennes en cette maniere, 4, 5, 6, 8, n'vnit point tous ces ſons qu'à chaque huitieſme battement d'air. Et puis le iugement & la ſcience du Compoſiteur paroiſt beaucoup plus dans les Duos, que dans les Trios, parce qu'il eſt plus difficile de faire vn bon Duo, qu'vn Trio, à raiſon que celui-cy ſouffre plus de licence que celui-là, auquel il faut apporter vne plus grande contention d'eſprit, & y proceder auec vne plus grande circonſpection.

A quoy l'on peut ajoûter que les Fugues des Duos ſont plus rauiſſantes, que tout ce qui ce fait dans les Trios, leſquels ne ſont preſque autre choſe que deux Duos ajoûtez enſemble.

Neanmoins pluſieurs maintiennent que la Muſique à 3 voix, ou à 3 parties eſt plus riche, & plus agreable que celle qui n'eſt qu'à deux, parce qu'elle a plus de varieté, & vn plus grand nombre de Conſonances ; car puis que les Conſonances ſont bonnes, & que les Duos n'ont point de bonté qu'à raiſon des Conſonances, dont ils ſont compoſez, ſi les choſes bonnes ajoûtees aux choſes bonnes ſont vne plus grande bonté, les nouuelles Conſonances des Trios ajoûtees aux Conſonances des Duos feront vne meilleure Muſique.

D'ailleurs, les Duos n'ont point d'Harmonie, parce qu'ils n'ont point de diuiſion, & que les extremitez de leurs Conſonances ne ſont point liees enſemble par l'vnion neceſſaire dans toute ſorte de Compoſition ; & comme les pieds & la teſte ne ſeroient pas agreables, s'ils ſe ioignoient ſans le corps, & que les edifices à 3 eſtages ne plairoient pas, ſi l'on donnoit ſeulement iour au premier, & au dernier, en laiſſant le ſecond ſans feneſtres ; de meſme les Duos perdent beaucoup de leur grace, parce qu'ils n'ont point d'vnion, par le moyen de laquelle l'on puiſſe paſſer de l'vne de leurs extremitez, ou de leurs ſons à l'autre.

Les Duos peuuent eſtre comparez aux Enthymemes de la Dialectique, leſquels n'ont pas la grace, ny la force des Syllogiſmes, dont la concluſion eſt iointe à la maieure : & comme l'on ne peut conuaincre par l'Enthymeme, ſi l'on ne le reduit au Syllogiſme, de meſme l'on ne peut faire apperceuoir le plaiſir entier de la Muſique, ſi l'on n'ajoûte vne 3 voix aux Duos, par le moyen de laquelle les 2 autres ſoient iointes, & liees enſemble.

L'on peut encore comparer les Duos à la propoſition, dont les deux termes ne ſont point liez & conioints, & qui ne ſeruent qu'à la premiere operation de l'entendement, lequel ne peut former ſon iugement ſans l'vnion, qui eſt neceſſaire pour ioindre leſdits termes ; car on ne peut former l'idee, & le iugement d'vne parfaite Muſique, ſi elle n'a 3 parties.

Et comme les Geometres ne peuuent le plus ſouuent rien conclure de ce qu'on leur propoſe, ſi l'on ne leur donne 3 termes, ou deux raiſons connuës, comme l'on experimente à la ſolution des triangles, & des autres probleſmes ; de meſme le Muſicien ne peut faire vn iugement aſſeuré de la perfection de la Muſique, s'il n'entend 3 ſons, ou s'il ne conſidere leurs deux raiſons.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et ſi l'on conſidere les corps, ils ne peuuent ſubſiſter ſans les lignes, les ſurfaces, & la profondeur, or les lignes repreſentent les ſimples recits, qui ſe font d'vne ſeule voix, les Duos peuuent eſtre comparez aux ſurfaces, qui ont la longueur, & la largeur; & les Trios ſont ſemblables aux corps, qui ont les 3 eſpeces de quantité, ou de dimenſion.

Or toute la nature fauoriſe cette opinion, car les corps naturels ne peuuent ſubſiſter ſans les 3 Elemens ſenſibles exterieurs, à ſçauoir ſans la terre, l'eau, & l'air, lequel lie les 2 autres: ny ſans les internes, que l'on appelle ſel, ſoufre, & mercure, ou corps, ame, & eſprit: car l'ame, ou le ſoufre conioint le ſel, & le mercure. Et le grand monde dont tous les indiuidus ſont des portraits racourcis à 3 eſtages, à ſçauoir la terre, l'air, le ciel; ou pour mieux dire trois mondes, à ſçauoir le corporel, l'Angelique, & l'archetype: & le corporel à 3 genres d'eſtre, à ſçauoir les mineraux, les vegetaux, & les animaux: & chacun de ceux-cy contient encore 3 degrez, car les mineraux comprennent les metaux, les ſucs, & les pierres: les vegetaux contiennent les herbes, les arbres, & les zoophytes; & les animaux comprennent les beſtes, les poiſſons, & les oyſeaux.

Et ſi nous paſſons au monde Angelique, nous y trouuerons 3. degrez d'Anges, dont chacun eſt ſubdiuiſé en 3 autres degrez; & finalement le monde archetype à 3 perſonnes, à ſçauoir le Pere, le Fils, & le ſainct Eſprit, lequel eſt comme l'vnion, & le lien du Pere, & du Fils; de ſorte que la perfection ne ſe rencontre iamais que le nombre ternaire ne s'y rencontre quant & quant: comme l'on peut prouuer dans tous les eſtres de la nature tant en gros qu'en détail.

Quant aux raiſons que l'on apporte en faueur des Duos, il reſpondent qu'il ne s'enſuit pas que le Duo ſoit meilleur, bien qu'il ſoit plus ſimple, puis que l'experience nous monſtre que l'eau n'eſt pas meilleure que le vin, encore qu'elle ſoit plus ſimple; & que le meſlange de pluſieurs choſes augmente la bonté des vnes & des autres, comme l'on void aux medecines qui ſont compoſees de pluſieurs herbes; & il arriue ſouuent que les choſes qui ſont trop ſimples, ſont meſpriſees, parce que l'eſprit ne deſire pas de comprendre les choſes, ſans y apporter de ſon induſtrie & de ſon trauail; delà vient que l'Vniſſon & l'Octaue ne ſemblent pas ſi agreables à pluſieurs, que la Quinte, ou la Tierce, parce qu'elles ſont trop ſimples, & trop aiſees à comprendre. Et l'on trouue peu de gens qui reçoiuent plus de plaiſir à flairer vn ſeul œillet, qu'vn bouquet compoſé de differentes fleurs, dont les odeurs ſont toutes bonnes, deſquelles il n'aiſt vn excellent temperament, qui rauit l'eſprit par le moyen de l'odorat, comme fait le concert à 3, ou pluſieurs voix par l'oreille. Les tableaux plaiſent auſſi dauantage quand le principal perſonnage eſt accompagné de quelques circonſtãces, pourueu qu'elles conuiennẽt à la qualité, & à l'action qu'il repreſente, que quand il eſt tout ſeul.

Quant aux Grecs, & aux plus anciens, nous ne ſçauons pas s'ils chantoient à pluſieurs voix, & bien qu'ils ne ioigniſſent qu'vne voix à leurs Inſtrumens, ils pouuoient neanmoins faire 3 ou pluſieurs parties ſur la Lyre, comme l'on fait encore aujourd'huy, & vne autre auec la voix: ioint que les liures que les Grecs nous ont laiſſé de leur Muſique, ne teſmoignent pas qu'ils ayent ſi bien connu & pratiqué la Muſique, particulierement celle qui eſt à pluſieurs parties, comme l'on fait maintenant, & conſequemment il n'eſt pas raiſonnable de les prendre pour nos iuges en cette matiere.

Et quand

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et lors qu'on croit qu'vne 3 voix cache la beauté des Duos, comme font les fleurs, & l'artifice de la Rhetorique la force des raiſons, ce la ſe ſuppoſe ſans qu'on le puiſſe prouuer, car les raiſons ſont plus d'impreſſion ſur les auditeurs, quand elles ſont reueſtuës de leurs circonſtances; & ſi leur ſubtilité n'a pas beaucoup de puiſſance ſur les ignorans, elles touchent en recompenſe les ſçauans plus puiſſamment que les raiſons vulgaires, qui ſe comprennent plus facilement, parce qu'elles ſont empruntees des ſens, par deſſus leſquels le peuple a de la peine à s'eſleuer.

L'on peut dire la meſme choſe des Duos, qui plaiſent, peut-eſtre, d'auantage aux ignorans que les Trios, dont ils ne ſont pas capables d'apperceuoir la bonté, & l'induſtrie, à raiſon qu'ils n'ont pas l'oreille aſſez delicate, ny l'eſprit aſſez ſubtil pour conſiderer le rapport des deux raiſons qui ſe rencontrent entre les notes des Trios.

L'on experimente la meſme choſe en ceux qui iugent en faueur de certains Organiſtes qui ioüent des Duos, leſquels ſont plus eſtimez par les ignorans, que les Trios, ou les pieces à pluſieurs voix des autres Organiſtes, quoy que mieux faites, & plus ſçauantes, comme l'on à remarqué depuis quelque temps à Paris, où vn certain Organiſte attiroit tout le monde apres ſoy pour entendre les Duos qu'il ioüoit d'vne grande viſteſſe de main, quoy que les plus ſçauans Organiſtes, qui maintenoient qu'il ne ſçauoit quaſi rien, euſſent peu de perſonnes pour leurs auditeurs.

Il faut reſpondre à la 4 objection, laquelle ſuppoſe la verité de l'hiſtoire: ie dis donc que Claudin vouloit complaire à la fantaiſie des Maiſtres, qui priſoient plus les Duos, & que bien qu'il ſoit plus difficile de faire vn Duo, qu'vn Trio, qu'il ne s'enſuit pas qu'il ſoit plus agreable, car le plaiſir ne ſuit pas touſiours la difficulté.

Mais il faut ajouter à la reſponce de ces deux dernieres objections, que la bonté & l'excellence de la Muſique ne conſiſte pas ſeulement aux accords bien couchez, comme ils ſont dans la Muſique du Caurroy, mais auſſi dans la beauté & dans la diuerſité des mouuemens, qui ſont cauſe que ledit Organiſte plaiſt dauãtage que les autres, quoy que plus ſçauans dans la compoſition; que Claudin le Ieune eſt mieux receu de pluſieurs que du Caurroy, & que leſdits Maiſtres trouuoient à redire aux Duos de Claudin, à raiſon qu'ils ne ſçauoient pas que les mouuemens qu'il leur donnoit, cachoient l'imperfection qu'ils s'imaginoient y rencontrer; ou bien qu'ils ont eſtably des regles pour coucher les conſonances dans les Duos, qui reſtreignent trop le Muſicien, & qui luy oſtent la liberté de faire pluſieurs choſes excellentes, laquelle ils reprenoient mal à propos en Claudin, dont le bon naturel ſurpaſſoit toute leur ſcience, laquelle n'a pas encore eſté eſtablie par des principes infallibles, dont tous les hommes puiſſent tomber d'accord.

La 5 objection a déja eu ſa reſponce, puis que la difficulté de s'imaginer, & de conceuoir trois parties de Muſique, ne procede d'autre choſe que du peu d'eſprit, ou d'imagination des Auditeurs: & bien que la ſimilitude priſe du combat ſemble prouuer quelque choſe, neanmoins il y a beaucoup plus de plaiſir à voir choquer deux armees, que quand on ne void que le combat de deux hommes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or comme dans la multitude l'vn repare le defaut de l'autre, de meſme les beaux paſſages de la 3 partie cachent les deffauts de l'vne des 2 autres parties du Trio.

Et il vaut mieux peſcher des perles en eau trouble que de la bourbe, ou du ſable en eau claire; & la confuſion n'eſt point mauuaiſe ny deſagreable, quand tout ce qu'elle contient eſt bon, & excellent, comme il arriue à la confuſion des 3 parties d'vn Trio.

Quant à la 7 raiſon, l'on peut premierement reſpondre que la Muſique n'eſt pas ſeulement faite pour la lettre, ſans laquelle on chante auſſi ſouuent, comme l'on ioüe de toutes ſortes d'Inſtrumens. Et puis il faut conſiderer que depuis que l'on quitte les ſimples recits, ou chants qui ſe font d'vne ſeule voix, l'on n'a pas tant d'egard à la lettre, comme aux accords, qui ſont la principale matiere, & le principal object de la Muſique à pluſieurs parties: c'eſt pourquoy n'eſtant plus queſtion de la lettre, ny de la ſimplicité dans la compoſition, il n'y a nul doute que les Trios ne ſoient meilleurs & plus agreables que les Duos, qui ſont trop nuds, & trop pauures, ſi l'on ne leur ajoûte vne troiſieſme voix: car quant à la 4, ou 5 voix, &c. nous en parlerons dans vn autre diſcours.

En ſecond lieu on peut reſpondre que les fugues des Duos empeſchent auſſi que l'on n'entende la lettre: & qu'en fin elle peut eſtre auſſi bien entenduë dans les Trios à ſimple contrepoint, que dans les Duos.

La 8 objection prouue plutoſt que les Duos ne ſont pas ſi bons que les Trios, puis qu'il faut que la iuſteſſe des voix ſupplee à leurs defauts, & que les Trios ſont ſi excellents, qu'ils ſemblent touſiours bons, quoy que les voix ne ſoient pas ſi iuſtes qu'aux Duos.

La 9 raiſon eſt la meilleure de toutes, mais l'on peut reſpondre qu'il ne s'enſuit pas que les Duos ſoient meilleurs, & plus agreables que les Trios, bien que leurs accords s'vniſſent mieux, c'eſt à dire plus ſouuent.

Car il n'y a point d'accord, dont les mouuemens, ou les ſons s'vniſſent plus ſouuent, que ceux de l'vniſſon, neanmoins il n'eſt pas le plus agreable accord de toute la Muſique, ſi nous croyons à pluſieurs Maiſtres; & il ſemble que la trop grande vnion ne nous apporte pas tant de plaiſir, que quand il y a quelque diuerſité dans l'vnion; ſoit parce que nous ſommes compoſez de differentes humeurs, qui ne peuuent eſtre ſatisfaites que par la diuerſité des ſons; ou parce qu'il faut que l'imagination ayt quelque ſorte de trauail pour receuoir du contentement.

Quant à la 10 objection, l'on peut dire qu'il ne faut pas moins de iugement pour faire les Trios, que pour faire les Duos, & meſme qu'il eſt requis vn plus grand iugement pour faire vn Trio, d'autant qu'il faut auoir egard à vn plus grand nombre de ſons, & de raiſons: & finalement que les Trios ſont auſſi capables de toutes ſortes de fugues, & d'autres ornements, que les Duos; de ſorte qu'il n'y a nulle raiſon qui ſoit aſſez puiſſante pour prouuer que les Duos ſont meilleurs, ou auſſi bons que les Trios.

COROLLAIRE.

L'on peut conclure de tout ce diſcours que la Muſique eſt d'autant plus agreable qu'elle eſt compoſee d'vn plus grand nombre de voix, ou d'autres ſons,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pourueu que chaque partie chante en perfection, & que l'vne ne ſoit pas plus forte que l'autre. Voyons maintenant en quoy conſiſte la Baſſe, & quelle ſont les autres parties.

PROPOSITION III.

Determiner ſi la Baſſe eſt le fondement, & la principale partie de la Muſique, & des Concerts qui ſe font à pluſieurs voix, ou parties, & pour quelles raiſons.

C'eſt vne maxime receuë de tous les Muſiciens, que la Baſſe eſt la principale partie, & le fondement des Concerts, & des Compoſitions, comme le fondement d'vn edifice; de la vient qu'ils la comparent à la terre, & les 3 autres parties aux autres elemens: neanmoins puis que l'on a couſtume de preferer les plus grandes choſes aux moindres, il ſemble que le Deſſus doit eſtre preferé à la Baſſe, dautant qu'il eſt plus haut, & qu'il a beſoin d'vne plus grande multitude de mouuemẽs: car s'il monte plus haut d'vne Quinzieſme, il a 4 fois plus de mouuemens: & par conſequent il a vne plus grande perfection, dautant que pluſieurs eſtres eſtant aſſemblez font vne choſe plus excellente, que s'il y en auoit vn moindre nombre. Dabondant les mouuemens qui font le ſon du Deſſus, contiennent ceux qui font la Baſſe, comme 4 comprennent l'vnité. A quoy l'on peut ajoûter que le Deſſus eſt l'ornement, & la beauté des Concerts, qu'il plaiſt autant ou dauantage quand il eſt chanté ſeul, que quand les 3 autres parties ſont entenduës, & qu'il reſpond au ciel, ou à l'air, qui eſt beaucoup plus excellent que la terre, à laquelle on compare la Baſſe, qui approche plus du ſilence & de la priuation, que le Deſſus; donc les Muſiciens doiuent faire plus d'eſtat des ſons aigus que des graues, puis que leur Art conſiſte dans le bruit, & à rompre le ſilence, dont ils tirent les ſons, comme Dieu tire l'eſtre du neant: & que les ſons aiguës s'éloignent dauantage du ſilence, & ſont reduits à vn acte plus parfait, que les graues.

D'ailleurs il ſemble que la Baſſe & les autres parties n'ont eſté inuentees que pour accompagner & enrichir le Deſſus, comme le principal ſujet de la Muſique, & qui plaiſt dauantage tout ſeul, lors qu'il eſt bien chanté, que quand on le joint à pluſieurs autres parties, ſuiuant l'opinion de pluſieurs.

En fin la partie la plus naturelle, & la plus facile à chanter doit pluſtoſt eſtre appellee la principale partie de la Muſique, que celle qui eſt moins naturelle, & plus difficile; or la Taille & le Deſſus ſont plus faciles que la Baſſe, car nul ne chante la Baſſe naturellement, comme l'on experimente en tous ceux qui chantent pour ſe recreer & ſe ré-jouyr ſans auoir appris la Muſique, leſquels ne chantent quaſi iamais que la Taille, ou le Deſſus.

Toutefois il n'eſt pas croyable que les Muſiciens ſe ſoient meſpris au iugement d'vne choſe de ſi grande conſequence, comme eſt celle-cy: & l'experience monſtre que tout ce que l'on fait contre la Baſſe eſt bon, quand elle tient ferme; ce qui n'arriue pas à ce que lon fait contre le Deſſus, dautant que les ſons graues qui tiennent ferme, cachent plus aiſement les defauts des autres parties, que ceux de la Baſſe. Mais il n'eſt pas trop facile d'en trouuer la raiſon, laquelle pluſieurs tirent de la grauité, & ſimplicité du ſon graue, ou de la longueur de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chorde qui fait la Baſſe, car le ſon graue eſtant produit par vne moindre quantité de retours, ou par vn mouuement plus tardif, approche plus pres de l'vnité, & de la ſimplicité de l'eſtre, & la chorde de la Baſſe contient la chorde du Deſſus, comme l'vnité contient le binaire, le quaternaire, &c.

Nous diſons auſſi que la matiere, quoy qu'elle approche plus pres du neant que la forme, eſt la principale dans chaque compoſé, & qu'elle ſouſtient tous les accidens, or ce qui eſt le premier en chaque choſe, a couſtume d'eſtre conſideré comme le principal, & le fondement; ce qui arriue en quelque façon à l'eſſence, laquelle eſt comme la baſe de l'exiſtence, & au neant, d'où ſont tirees les creatures.

Et puis la Baſſe meut plus d'air que le Deſſus pour l'ordinaire, dont les mouuemens eſtant en moindre nombre ſont plus faciles à comprendre; & font plus d'effet, à raiſon du plus grand air, dont les flots ſont plus grands; car l'on peut s'imaginer vn flux & reflux d'air, produit par les tours & retours de la chorde, lequel eſtant ſemblable au flux & reflus de la mer, a plus d'effet, quand il eſt plus grand, encore qu'il ſoit plus tardif, comme vn grand flot de mer a plus d'effet que pluſieurs petits flots, encore qu'ils courent plus viſte que le plus grand; & les grands nauires, quoy que tardiues en leur mouuement, emportent les moindres vaiſſeaux qu'elles rencontrent. De là vient que les ſons de la Baſſe nous affectent dauantage, bien que les mouuemens des ſons aigus ſoient quadruples, & octuples de ceux des ſons graues, qui meuuent plus d'air.

Il faut auſſi remarquer que le ſon graue peut eſtre conſideré comme vn tout, & l'aigu comme vne partie, dautant qu'il eſt fait par la diuiſion du ſon graue, car ſi l'on diuiſe la plus grande chorde par la moitié, cette moitié fera l'Octaue en haut contre la totale: & la moitié de la moitié fera la double Octaue, & ainſi conſequemment iuſques à l'infini, de ſorte que la Baſſe repreſente le nombre entier, & les autres parties ſont ſemblables aux nombres rompus, ou aux fractions: or le nombre entier eſt le fondement des nombres rompus, & l'vnité, qui ſignifie la Baſſe, eſt toujours ſuppoſee auant tous les autres nombres.

Et ſi l'on conſidere l'ordre des ſons de la Trompette, il ſera facile de conclure que la Baſſe eſt le fondement de la Muſique, puis que le fondement de tous les ſons de ladite Trompette eſt le plus graue, apres lequel elle monte à l'Octaue, & de l'Octaue a la Quinte, &c. comme i'ay monſtré dans le liure des Inſtrumens à vent.

Mais la principale raiſon ſe prend de la tardiueté du mouuement de la Baſſe, lequel tient ferme, tandis que les autres parties ſe meuuent, car ſi le Deſſus eſt à la Quinzieſme en haut, la Baſſe tient ferme, & demeure comme immobile, pendant que le Deſſus fait 4 mouuemens, dautant que chaque retour de la chorde qui fait la Baſſe, ou chaque battement d'air qui frappe l'oreille, quand la Baſſe chante, dure quatre fois autant que chaque retour, ou chaque battement, dont le Deſſus frappe l'oreille.

Ce que l'on peut confirmer par la baſe de tous les corps naturels, laquelle eſt la plus ferme, & la moins volatile de tous les principes, à ſçauoir par le ſel, qui donne la ſolidité aux corps, & qui ſe rapporte à la terre, qui ſeule demeure toujours la plus ſenſible dans la diſſolution des corps.

Et ſi nous conſiderons les principes de Democrite, à ſçauoir les atomes, l'on

trouuera

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trouuera que ceux qui ſont quarrez, ou qui ont la figure pyramidale, ſont les principes de l'immobilité, & ſeruent de fondement aux atomes ronds, ou hexagones, octogones, &c. que la figure de ces atomes s'approche d'autant plus de la continüité, & des degrez conjoints du Deſſus, qu'elle s'approche dauantage de la figure circulaire, & qu'elle reſſemble mieux aux interualles de la Baſſe, à proportion qu'elle s'approche dauantage de la figure tetrardre, ou de la cubique.

Ceux qui croyent que la terre ſe meut, & que le firmament ſe repoſe, ſe ſeruent de la comparaiſon de la Baſſe, laquelle eſtant faite par les plus grands corps, eſt ſemblable audit firmament, comme le Deſſus eſt ſemblable à la terre, dautant que la Baſſe tient ferme pendant que le Deſſus fait pluſieurs ſortes de mouuemens.

Mais il faut reſpondre aux objections, dont les premieres prouuent ſeulement que le ſon aigu eſt plus excellent que le graue: d'où il ne s'enſuit nullement qu'il doiue eſtre le fondement des autres ſons, puis que l'on experimente en pluſieurs choſes, que le fondement n'eſt pas le plus excellent; par exemple, la terre que l'on croit eſtre le fondement des autres elemens, n'eſt pas ſi excellente que l'eau, l'air, ou le feu; & la faculté naturelle, qui ſert de ſouſtien à la vitale, & à l'animale, n'eſt pas ſi excellente qu'elles; ſemblablement la vie raiſonnable eſt plus excellente que la ſenſitiue, & celle-cy eſt plus noble que la vegetatiue, quoy que celle-cy ſerue de fondement aux deux autres, comme l'eſtre naturel ſert de fondement à la vie vegetatiue.

Et les Peintres, dont les tableaux repreſentent vne Muſique muette, ſe ſeruent du brun, ou du noir pour le fondement des autres couleurs, quoy qu'il ne ſoit pas ſi excellent. A quoy l'on peut ajoûter que l'on ne met pas les pierres de marbre dans les fondemens, & qu'on les reſerue pour les lieux qui ſont dans la plus belle veuë du logis, encore qu'elles ſoient plus cheres & meilleures que celles qui ſeruent de fondement.

Quant à l'autre objection, qui ſuppoſe que le ſon aigu contient le graue, il la faut expliquer, car il eſt veritable que les mouuemens du Deſſus ſont en plus grand nombre que ceux de la Baſſe, & conſequemment que ceux là contiennent ceux cy: mais ſi l'on conſidere la quantité d'air qui eſt meüe par la Baſſe, l'on trouuera qu'elle eſt plus grande que celle qui eſt meüe par le Deſſus, & par conſequent que les ſons de la Baſſe ſont plus grands materiellement que ceux du Deſſus, encore que les ſons du Deſſus ſoient plus grands formellement; or le fondement de chaque choſe doit eſtre conſideré ſelon la matiere, & non ſelon la forme, dautant que la matiere eſt le commencement de l'eſtre, dont la forme eſt l'accompliſſement, & la perfection.

Cecy eſtant poſé, il faut reſpondre à la 4 objection, qu'il n'eſt pas inconuenient que le fondemẽt des choſes artificielles approche plus du neant, que ce que l'on ajoûte deſſus, puis que nous experimentons la meſme choſe dans la nature, & dans les œuures de Dieu, car les commencemens de chaque choſe ſont tres-petits, & ne ſont preſque rien, comme l'on void au germe & à la ſemence des herbes & des arbres, & comme l'on peut prouuer de l'exemple que prend noſtre Redempteur du grain de mouſtarde pour noſtre inſtruction, lequel quoy que tres-petit produit vne herbe égale aux arbres en grandeur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et ſi l'on veut rechercher le commencement des Empires, des Royaumes, des grandeurs, & des dignitez de ce monde, l'on trouuera que leurs fondemens ſont tres-petits, & qu'ils ne s'éloignent pas beaucoup du neant. Mais les œuures des 6 iours de la creation nous fourniſſent vn exemple plus puiſſant, car Dieu les a commencez par les moindres choſes, & les a fini par l'homme, qui tient le Deſſus ſur toutes les creatures viſibles. Il eſt donc conuenable que la Baſſe, qui eſt la plus proche du ſilence & du repos, ſerue de fondement à la Muſique, laquelle ne peut commencer par vn mouuement plus tardif, & qui ſoit ſi propre pour ſupporter les mouuemens plus prompts des autres parties.

La 5 objection prouue ſeulement que le ſon aigu eſt plus excellent que le graue, comme nous auons monſtré dans la derniere propoſition du liure des Sons. Mais la derniere ſemble plus difficile que les autres, car il eſt vray que la Taille & le Deſſus ſe chantent plus facilement & plus naturellement que la Baſſe; c'eſt pourquoy elles ſeruent de ſujet auquel on aſſujetit les autres parties: de ſorte que l'on peut dire qu'elles ſont le fondement de la Muſique à pluſieurs parties, ſi l'on prend ce mot de *fondement* pour le ſujet qu'il faut ſuiure, & auquel on a plus d'attention. Et l'experience monſtre que la nature ſans l'art ne fait point ordinairement de Baſſe, car les paiſans & les bergers chantent ſeulement le Deſſus ou la Taille, toutes & quantesfois qu'ils chantent.

Il faut neanmoins conclure que la Baſſe ſert de fondement aux Compoſitions à pluſieurs parties, encore que la Taille, ou le Deſſus en ſoient le ſujet, dautant qu'elle tient plus ferme, & qu'elle eſt plus difficile à mouuoir; car ce qui approche plus de l'immobilité, doit eſtre le principe du mouuement, comme l'appuy du leuier, & le centre de grauité, ſur lequel s'appuye le fleau de la balance, eſt le principe & le fondement du mouuement que font les branches de ladite balance & du leuier, comme l'ame eſt le principe de tous les mouuemens du corps, & comme Dieu eſt le principe & le fondement de tout eſtre.

Ce qui n'empeſche pas que chaque partie ne puiſſe eſtre priſe pour le fondement des autres, puis qu'elles ont vn tel rapport entr'elles, qu'il n'y a point de Baſſe s'il n'y a point de Deſſus, ny de Deſſus s'il n'y a point de Baſſe; car ſi l'oreille & l'eſprit du Muſicien attendent vn Deſſus quand ils oyent la Baſſe, ils deſirent ſemblablement vne Baſſe quand ils oyent le Deſſus. Et ſi l'on prend pour le fondement de la Muſique ce qui eſt le plus naturel, il faut auoüer que le Deſſus ou la Taille, dont ſe ſeruent ceux qui chantent naturellement ſans auoir appris la Muſique, doiuent eſtre pris pour le fondement & la baſe de l'Harmonie.

Mais parce que l'on ne parle pas du fondement de la Muſique en ce ſens, & que la Baſſe eſt la plus propre pour faire les cadences, dans leſquelles conſiſte le plus grand effet de l'Harmonie, parce que les interualles des notes qui font les cadences ſont les plus naturelles, & contiennent la force & la beauté du Mode, il s'enſuit que la Baſſe doit eſtre eſtimee & appellee le fondement de l'Harmonie, comme l'vnité eſt le fondement des nombres, le point des lignes, l'eſtre de la vie, l'ame vegetatiue de la ſenſitiue, la ſenſitiue de la raiſonnable, la nature de la grace, & la grace de la gloire.

Nous experimentons auſſi que nous parlons plus bas au commencement de nos diſcours, & que la voix s'eleue peu à peu à proportion que l'on auance le diſ-

cours.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cours. Ce qui monſtre que la Muſique doit commencer par les ſons les plus graues, puis qu'elle imite la parole, le diſcours, & la nature, qui commencent par les degrez inferieurs pour paruenir aux ſuperieurs: or le ſon graue qui eſt le plus prez du ſilence, eſt le degré inferieur, à l'egard duquel les ſons aigus ſont des degrez ſuperieurs: & l'on peut comparer la Baſſe au ſimple eſtre, la Taille à l'ame vegetatiue, la Haute-contre à la ſenſitiue, & le Deſſus à la raiſonnable.

A quoy l'on peut encore ajoûter qu'il eſt neceſſaire que les meilleures conſonances ſe faſſent contre la Baſſe, afin que l'harmonie ſoit parfaite, & que lors qu'on diuiſe vne conſonance par vn milieu, que ce milieu doit s'vnir plus ſouuent & plus aiſément auec la Baſſe qu'auec le Deſſus, autrement la diuiſion n'en ſera pas ſi agreable: par exemple, quand on diuiſe la Quinte Arithmetiquement par ces termes, 4, 5, 6, le nombre 4 repreſente la Baſſe, & 6 le Deſſus; or 5 s'vnit auec 4 à chaque 4 battement de la Baſſe, & ne s'vnit auec le Deſſus qu'à chaque 6 battement du Deſſus.

PROPOSITION IV.

Expliquer combien il peut y auoir d'autres parties de Muſique; en quoy conſiſte la Taille, la Haute-contre, & le Deſſus; & quelle eſt la plus excellente partie des quatre.

Puis que nous auons déja monſtré la maniere dont les conſonances peuuent eſtre diuiſees, il n'eſt pas mal-aiſé de dire à combien de parties la Muſique peut eſtre chantee: car chaque Octaue pouuant auoir quatre voix accordantes, ſi l'on ſçait l'eſtenduë des voix ou des Inſtrumens, l'on ſçaura en ſuite combien il peut y auoir de parties; pourueu neanmoins que l'on conte toujours moins d'vne partie dans la ſeconde Octaue, & dans les autres, dautant que la derniere voix de la premiere Octaue, ſoit en baiſſant ou en montant, ſert pour la premiere voix de la ſeconde Octaue qui ſuit en haut ou en bas: ce qui arriue ſemblablement à la 2 Octaue comparee à la 3, & à la 3 comparee à la 4, & conſequemment à toutes les autres: de ſorte que l'eſtenduë de la Quinzieſme ne peut porter que 7 parties, celle de 3 Octaues que 10, & celle de 4 que 13, qui borne l'eſtenduë des voix: encore que les Inſtrumens, particulierement les Orgues, puiſſent auoir 8 Octaues d'eſtenduë, à ſçauoir depuis leur tuyau de 32 pieds iuſques à celuy d'vn demi-pied; ou depuis le tuyau de 24 pieds iuſques à celuy de 4 poulces & demy, comme ie diray dans le liure des Orgues, qui peuuent auoir 25 parties differentes dans toute cette eſtenduë: Mais parce que toutes les voix ne ſont que la repetition des 4 premieres, qui ſeruent de fondement & d'idee à toutes les autres, il faut ſeulement parler de ces 4, dont la principale s'appelle Baſſe, comme i'ay dit dans la propoſition precedente.

Quant aux autres, il eſt raiſonnable de conſiderer leur nature & leurs mouuemens, puis que nous auons parlé du ſilence de la premiere, & de voir en quoy elles ſont ſemblables à la lumiere & aux couleurs, comme celle-là eſt ſemblable aux tenebres, & au noir, qui eſt comme l'amortiſſement ou la mort de toutes les couleurs, à raiſon qu'il eſt le plus eloigné da la lumiere qui leur ſert de forme, & qui les fait paroiſtre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Plaſieurs comparent les 4 parties de la Muſique aux 4 elemens, parce qu'elle en eſt compoſee, comme le monde eſt compoſé de 4 corps principaux; & diſent que la Baſſe repreſente la terre, qui eſt ſtable, & la plus ferme; que la Taille repreſente l'eau, qui coule doucement ſur la terre, auec laquelle elle ne fait qu'vn meſme globe, comme la Taille ne fait quaſi qu'vne meſme choſe auec la Baſſe, dont elle fait la fonction toutes & quantefois qu'il ne ſe rencõtre point de Baſſe; delà vient qu'on la nomme *Baſſe Taille*: la Hautecontre a meſme rapport au Deſſus, que la Taille à la Baſſe, c'eſt pourquoy on la cõpare à l'air, parce qu'elle s'inſinuë aiſement dans toutes les autres parties, comme fait l'air dans les autres elemens: mais le Deſſus eſt comparé au feu, dautant qu'il eſt pointu, & aigu comme luy, & qu'il a ſes mouuemens plus viſtes, & plus legers que les autres parties. Ie laiſſe pluſieurs autres comparaiſons que l'on peut faire de ces 4 parties auec les 4 ſaiſons de l'annee, afin de remarquer qu'il n'y a que 3 parties differentes dans la Muſique, puis que la 4, 5, & 6, &c. ne ſont que la repetition des 3 precedentes; delà vient que pluſieurs preferent les Trios à tous les Concerts de pluſieurs parties, qui font plus de bruit, & de confuſion, que de diuerſité, & d'harmonie.

Or leur imagination peut eſtre fondee ſur ce que la nature ſe repoſe au nombre de 3, dans lequel elle a couſtume d'accomplir ſes plus beaux ouurages, comme l'on remarque aux couleurs du priſme, ou chryſtal triangulaire, dont le nombre des couleurs ne paſſent pas le ternaire, ſoit que l'on vſe de la lumiere de la chandelle, ou de celle du Soleil, car la chandelle produit ſeulement le vert, le rouge, & le violet, dont le vert eſt le fondement, lors que l'on regarde la chandelle par le coſté du priſme qui va en bas, apres lequel ſuit le rouge, & puis le violet, qui paroiſt dans la flamme, mais ſi l'on regarde la chandelle, ou les corps qui en ſont proches, par le coſté qui va en haut, les 2 premieres couleurs ſe renuerſent, car le rouge ſert de fondement, & le vert ſuit apres: quant au violet il ne paroiſt quaſi pas lors que l'on eſt proche de la chandelle, car le rouge ſe met en ſa place, & ſuit apres le vert, qui ſe meſle ſouuent auec luy; mais lors que l'on s'eſloigne de la chandelle, le violet paroiſt le premier en bas.

Où il faut premierement remarquer que les autres couleurs qui paroiſſent apres les trois rangs ſuſdits, ne ſont autre choſe que la repetition des precedentes, comme nous auons dit des parties de la Muſique, que l'on ajoûte au 3 premieres.

Secondement, que les Conſonances paroiſſent renuerſees comme les couleurs, ſuiuant le different biais dont on les enuiſage, & la differente imagination que l'on forme des ſons; delà vient que quand 3 chordes, ou trois voix ſont tellement diſpoſees que les 2 premieres font la Quinte en bas, & la troiſieſme la Quarte en haut, que la Quarte eſt ouye en bas, & la Quinte en haut, lors que l'on s'imagine que le ſon de la plus groſſe chorde eſt le plus aigu; d'où il arriue que les Muſiciens peuuent eſtre trompez, comme i'ay experimenté en pluſieurs Maiſtres de Muſique, qui prenoient la Quarte pour la Quinte, & la Tierce mineure pour la Sexte majeure; mais i'ay parlé de cette tromperie dans vn autre lieu, où i'ay donné le moyen de connoiſtre cet erreur du ſens, & de l'imagination.

Le meſme ternaine des parties de Muſique peut encore eſtre comparé aux trois couleurs des trois cercles que l'on void autour d'vne chandelle, ou d'vn

trou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trou, par où paſſe la lumiere du Soleil, lors qu'on a les yeux moites, & humides, car il ne paroiſt que trois couleurs, dont la premiere qui forme vn grand cercle, eſt vn rouge qui tire ſur le pourpre; la ſeconde qui eſt au milieu reſſemble au verd de mer, ou au bleu, & la troiſieſme tire ſur le iaune doré, ou ſur l'orangé, qui touche à la flamme, & eſt bordé de zinzolin. Quant aux couleurs qui paroiſſent le iour, elles ſont beaucoup plus viues, dont la premiere eſt le violet, la 2 le verd, la 3 l'orangé, qui ſe termine en zinzolin, lors que l'on regarde par le coſté du priſme qui eſt en bas: & quand on regarde par le coſté d'enhaut, l'orangé paroiſt le premier, apres lequel ſuiuent le verd, ou le bleu, & puis le violet, quoy qu'il n'y ait que le rouge & le iaune-paille qui paroiſſe lors que l'on regarde le haut des toits, & des autres edifices. Ces couleurs paroiſſent ſouuent en vn autre ordre, à ſçauoir le iaune, le rouge, & le bleu, ou au contraire. Mais il n'eſt pas neceſſaire de parler plus amplement de ces couleurs, puis qu'elles ne ſeruent que de comparaiſon pour faire comprendre que les 3 parties de la Muſique contiennent la beauté de l'harmonie, dont le Deſſus reſſemble à la couleur la plus haute, & la plus viue; car comme il eſt fait par vn plus grand nombre de mouuemens, la couleur la plus eſclatante eſt auſſi produite par vn plus grand nombre de rayons, ou par vne plus grande lumiere du Soleil; & l'on peut s'imaginer que toutes les couleurs viennent des tenebres, ou de l'ombre, & de la lumiere, comme tous les ſons viennent des mouuemens peſants, ou tardifs, & des viſtes, ou legers; car comme toutes les couleurs du milieu s'engendrent des couleurs extremes, à ſçauoir du noir, & du blanc; ou que les differentes ſortes de verd ſe font du differend meſlange du iaune, & du bleu, de meſme les ſons de la Taille, & de la Haute-contre, c'eſt à dire tous les ſons, dont on vſe entre ceux de la Baſſe, & du Deſſus, ſe font du meſlange du graue de la Baſſe, & de l'aigu du Deſſus; par exemple, ſi la Taille fait la Quinte contre la Baſſe, & la Quarte contre le Deſſus, elle emprunte 2 degrez de viſteſſe du Deſſus, & vn degré de tardiueté de la Baſſe, car elle fait 3 mouuemens, tandis que le Deſſus en fait 4, & la Baſſe 2; & ſi elle fait la Tierce majeure auec la Baſſe, & la Sexte mineure auec le Deſſus, elle emprunte 3, ou 4 degrez de la peſanteur de la Baſſe, & vn, ou deux degrez de legereté du Deſſus.

D'où l'on peut conclure que les ſons que l'on met entre le *Proſlambonomenos* de la Baſſe, & la Nete du deſſus, c'eſt à dire entre le ſon le plus graue de celle là, & le plus aigu de celle-cy, ſeruent quaſi comme les nuances, dont on vſe pour paſſer d'vne couleur à l'autre, afin que l'Harmonie en ſoit plus remplie, mieux liee, & plus agreable; mais i'ay parlé plus amplement de ces nuances en d'autres lieux. Or l'vne des principales raiſons pourquoy 3 parties ſuffiſent dans la Muſique, ſe doit tirer de ce qu'elles peuuent faire la varieté de tous les accords, de ce que les Octaues ne varient pas les Vniſſons, & de ce qu'elles comprennent toujours 2 raiſons de differente eſpece, dont leur analogie, ou proportion eſt formee, que l'on appelle ordinairement *Harmonie parfaite*, que l'on remarque dans la raiſon du coſté, du plan, & du ſolide, ou du cube, de ſorte que la 4, 5 & 6 voix, &c. recommecent, ou redoublét, & multiplient ſeulement la meſme harmonie, qui ſemble ſouuent plus agreable à ceux qui preferent la confuſion à la diſtinction; quoy qu'il faille auoüer que la 4 & 5 voix apportent vn grand ornement à la Muſique, parce qu'elles rempliſſent les vuides qui ſe rencontrent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans les Trios, qu'elles renforcent chaque partie, & qu'elles contiennent de nouuelles raiſons, car la raiſon double de l'Octaue n'eſt pas celle de l'égalité qui fait l'Vniſſon, & la triple qui fait la Douzieſme, eſt differente de la Seſquialtere de la Quinte. Quant à l'excellence des parties, il eſt aiſé de conclure ce qu'il en faut croire, ſi on liſt le diſcours où i'ay monſtré quel eſt le ſon le plus excellent de tous: à quoy l'on peut ajoûter que le Deſſus a plus d'effet dans les Concerts, à raiſon qu'il preocupe l'ouye & l'eſprit par ſes mouuemens plus legers & plus viſtes, comme la lumiere du Soleil, qu'on a regardee, preocupe tellement la veuë, qu'elle ne peut diſcerner les autres couleurs; car l'on peut dire que le rayon du Soleil ſe fait par le mouuement le plus viſte de la nature, comme le Deſſus ſe fait par le mouuement le plus viſte de la Muſique.

COROLLAIRE I.

L'on peut encore comparer les 4 parties de la Muſique aux quatre principales couleurs, dont dependent toutes les autres, car le noir reſpond à la Baſſe, puis qu'il appartient à la terre, & que toutes les couleurs ſe terminent au noir, comme les elemens à la terre; de là vient que quelques-vns l'appellẽt le cube des couleurs, parce qu'il ne peut eſtre effacé, ou alteré par nulle autre couleur: le noir eſt auſſi attribué au plomb, que les Chymiſtes appellent Saturne. Le blanc repreſente la Taille, & eſt attribué à l'eau, ou au vif argent, & à l'eſtain: & les deux autres couleurs reſpondent aux 2 autres elemens, car le bleu eſt attribué à l'air, & à l'argent, qui ſe conuertit dans vn tres-bel azur; comme Vigenere remarque dans la chaſſe des beſtes noires; & peut eſtre comparé à la Haute-contre, comme le rouge au feu, à l'or, & au Deſſus. Or comme toutes les autres parties de la Muſique naiſſent des 4 precedentes, de meſme toutes les autres couleurs viennent du noir, du blanc, du bleu, & du rouge; car le noir & le blanc font toutes les eſpeces de gris: le noir & le bleu font le violet; le noir & le rouge font le pourpre, & le tané; le blanc, & le rouge font le iaune; quoy que les laines & les ſoyes deſirent vn iaune propre & particulier: le iaune & le bleu font le verd gay, & toutes les autres ſortes de verd, quoy que l'on vſe de l'inde, ou du violet, & du iaune pour faire le verd brun; mais l'on peut voir les autres couleurs, dont parle Vigenere, & plus particulierement ſur les palettes des Peintres, qui peuuent faire vn nombre infini de differentes eſpeces de verd, de rouge, de iaune, &c. ſelon les differentes doſes, ou parties, dont ils compoſent chaque couleur. L'on peut auſſi comparer les differentes parties de Muſique, ou les differentes chordes aux differentes couleurs que produiſent les metaux calcinez dans le verre; car l'eſtain le blanchit, l'airain le verdit, le fer le rougit, & le plomb luy donne la couleur d'emeraude: mais ie quitte les couleurs, afin d'ajoûter ce que les Platoniciens diſent des differentes parties de l'harmonie.

COROLLAIRE II.

Dans lequel eſt expliqué ce que les Platoniciens ont creu des differentes parties de la Muſique.

Puis que le parfait Muſicien doit ſçauoir tout ce qui appartient à l'Harmonie, il eſt raiſonnable qu'il conſidere tout ce qu'en ont dit les Platoniciens, dont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la maniere de raiſonner eſt approuuee de pluſieurs, & particulierement des premiers Peres de l'Egliſe, qui l'ont preferee à la methode des Peripateciens. Or Platon compare ſouuent l'ame aux nombres, aux mouuemens, & aux figures, afin d'expliquer ſon harmonie intellectuelle, & quant & quant les effets de l'harmonie des ſons, dont le nombre, la figure, & le mouuement ont vne grande puiſſance ſur l'ame, à raiſon que l'harmonie ſe forme dans l'air, par lequel ils croyent que le corps & l'eſprit ſont liez & vnis enſemble.

C'eſt pourquoy ils maintiennent que l'harmonie feroit vne plus grande impreſſion ſur l'eſprit que les ſaueurs ne font ſur la langue, & les choſes molles & douces ſur le ſens du toucher, ſi les Muſiciens compoſoient l'harmonie auec autant d'induſtrie & de perfection, comme la nature compoſe les ſaueurs & les objects du toucher; & qu'Apollon rauiroit plus puiſſamment tous les hommes que Bachus, ou Venus: de ſorte qu'il faudroit ſçauoir le meſlange du peſant, & du leger, du froid, & du chaud, & de l'humide, & du ſec, qui compoſent les objects de ces deux ſens, afin d'introduire vn meſlange de parties dans l'harmonie des ſons, dont les graues ſont comparez à la matiere, à la froideur, à l'humidité, & à la peſanteur, & les aigus à la forme, à la chaleur, à la ſechereſſe, & à la legereté, car ils diſent que l'harmonie eſt vne particuliere qualité, qui reſulte des differentes parties de la Muſique, & qui les reduit à l'vnité, comme le temperamment de chaque indiuidu reſulte des 4 elemens, & des autres qualitez qui ſont dans les compoſez.

Ils comparent auſſi l'harmonie au temperament des compoſitions de la Medecine, qui ſe forme de differents ſucs, & de quantité de drogues, par exemple, à la Theriaque d'Andromachus, à la confection d'Alkermes, & au Mithridat, dans leſquelles ils croyent qu'il y a vne vertu celeſte, qui eſt ſemblable au reſultat des voix graues, & aiguës, par lequel Pythagore guariſſoit les maladies du corps, & de l'eſprit: de là vient qu'ils rapportent la Muſique & la Medecine à Apollon, & qu'ils tiennent que celle-là guarit les corps par le moyen de l'ame, comme celle-cy guarit l'ame par le moyen des corps; de ſorte qu'ils s'imaginent qu'il y a vne certaine eſpece de magie dans l'harmonie, qui rend l'ame ſuſceptible des oracles diuins, & de la prophetie, en la faiſant rentrer en ſoy-meſme pour contempler la raiſon des ſons, & pour s'enyurer du doux nectar que les cieux y ont reſpandu; car s'ils verſent leurs influences ſur leſdites confections, à combien plus forte raiſon reſpandent-ils leurs treſors ſur le mélage des ſons differens, qui obeiſſent beaucoup plus parfaitement à la langue & aux doigts qui touchẽt les Inſtrumens, & à l'eſprit, que les differentes drogues n'obeiſſent au pilon des Apotiquaires, qui compoſent la Theriaque, & le Mythridat, dautant que l'air dont les mouuemens s'vniſſent dans l'harmonie, eſt plus ſubtil que les ſucs & les liqueurs, & penetre plus aiſément dans l'eſprit, qui ſe ſert de l'ouye comme d'vn entonnoir pour attirer la quinte-eſſence de la melodie, qui entre dans l'oreille en forme de cone. Mais il n'eſt pas neceſſaire d'expliquer les opinions de Platon plus amplement, dautant que Marſile Ficin les rapporte aſſez au long dans ſes Commentaires ſur le Timee, & ailleurs, & que les Platoniciens n'ont pas ſi bien entendu la Muſique que nous, car ils n'ont nullement connu l'excellence des Tierces, & de leurs repliques, qu'ils ont mis entre les Diſſonances, comme l'on peut voir au 31 chap. de Ficin ſur le Timee; & neanmoins l'expe-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rience enſeigne que la Dixſeptieſme, la Dixieſme, & la Tierce majeure ſont ſi agreables, qu'elles rauiſſent les Auditeurs, & ſi neceſſaires, que ſans elles la Muſique ſeroit deſtituee de ſon principal ornement. D'ailleurs ceux qui parlent de la maniere dont Pythagore a inuenté les Conſonances, ſe trompent lourdement, & teſmoignent que s'ils diſent vray, qu'il n'auoit pas vne bonne oreille, car ils diſent qu'il print des marteaux, dont il auoit ouy fraper ſur l'enclume, qu'il peſa, & dont il trouua les poids en meſme raiſon que celles des Conſonances; de ſorte que le plus gros peſoit 12 liures, le ſecond huit, & le troiſieſme 6, qui contiennent la raiſon de la quinte, & de l'Octaue, & le quatrieſme peſoit 9 liures, & faiſoit la Quarte auec le plus peſant: ce qui eſt premierement faux, comme l'on experimente ſur l'enclume: ſecondement, ſi l'on attache ces poids à des chordes egales en longueur, & en groſſeur, ils ne feront pas les Conſonances, qui ſont contenuës par ces nombres, comme Ficin croit au 30 chap. ſur le Timee, car i'ay monſtré ailleurs que les poids doiuent pour le moins eſtre en raiſon doublee des termes qui contiennent les Conſonances.

ADVERTISSEMENT.

Ces 4 premieres propoſitions ſeruent comme de Preambule à celles qui ſuiuent & qui enſeignent tout ce qui concerne la Compoſition, c'eſt pourquoy ceux qui ne font eſtat que de la pratique les peuuent laiſſer, afin de commencer par celle qui ſuit: comme ceux qui meſpriſent la Compoſition & la Pratique, pourront receuoir du contentement à la lecture des precedentes, qui ſont remplies de comparaiſons qui s'aident & s'eſclairent mutuellement.

PROPOSITION V.

Toutes les manieres dont on vſe pour paſſer d'vne Conſonance à l'autre ſe peuuent rapporter aux quatre principaux mouuemens qui ſeruent à la Compoſition, à ſçauoir, aux mouuemens qui ſe font par degrez conioints, dis-joints, ſemblables, & contraires.

Cette propoſition eſtant expliquee ſera accordee de tout le monde, car il n'y a que ces 4 mouuements dont on ſe puiſſe ſeruir. Or le mouuement *conjoint* eſt celuy qui ſe fait entre deux parties, dont l'vne tient ferme, pendant que l'autre ſe meut en haut ou en bas, ſoit par degrez conjoints, ou par interualles: par exemple, quand le Deſſus chante ces notes, *Mi, fa, ſol, la, &c.* pendant que la Baſſe tient ferme ſur l'*Vt*. Mais quand les 2 parties ſe meuuent, ce mouuement ſe peut appeller *dis-joint*, dautant que les parties ſe ſeparent l'vne de l'autre. Et parce qu'elles peuuent ſe ſeparer en deux manieres, 1 en montant, ou deſcendant toutes deux: l'vne en montant, & l'autre en deſcendant, l'on appelle le premier mouuement *ſemblable*, & l'autre *contraire*.

Mais il faut remarquer que ces mouuemens *conjoints* & *dis-joints*, ſont pris en vne autre maniere par les Compoſiteurs ordinaires, qui diſent que le mouuement eſt *conjoint*, quand les parties montent ou deſcendent par les interualles qui ſe ſuiuent immediatement, comme quand on chante, *Vt, re, mi, fa, &c.* & qu'il eſt *dis-joint*, quand on chante par interualles ſeparez, ceſt a dire par les

degrez

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

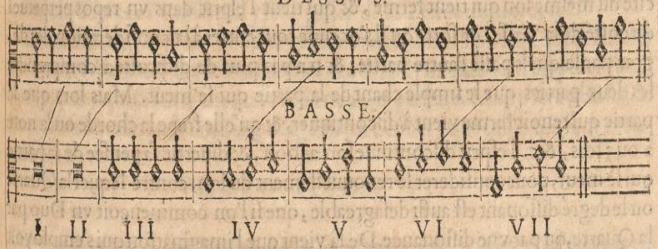
degrez, qui ne ſe ſuiuent pas immediatement, comme l'on void en ceux-cy, *Vt, mi, ſol*, en laiſſant le *re* & le *fa*.

Quant aux mouuemens ſemblables & contraires, ils peuuent ſe faire par degrez conjoints & dis-joints, ou ſeparez, de ſorte que l'on peut reduire tous ces 4 mouuemens au *ſemblable* & au *contraire* (ſi nous exceptons celuy qui ſe fait quand l'vne des parties tient ferme, que i'ay appellé *conjoint*) puis qu'ils ſont tous deux ſuſceptibles de degrez conjoints & ſeparez.

Neantmoins ie ne veux pas empeſcher que les Compoſiteurs ne retiennent leurs 4 mouuemens, qu'ils comparent ordinairement aux 4 ſaiſons de l'annee; car il ſuffit que l'on entende toutes les manieres qui ſeruent pour paſſer d'vne Conſonance à l'autre, quelque nombre de mouuemens que l'on veüille eſtablir. Les exemples qui ſuiuent feront voir tout ce que ie viens de dire, car le premier contient le mouuement *conjoint*, dans lequel la Baſſe tient ferme, & le Deſſus ſe meut en haut: & parce que le Deſſus ſe meut par degrez conjoint, le 2 exemple le fait mouuoir par degrez dis-joints, de ſorte que ce mouuement *conjoint* eſt capable de ces deux ſortes de degrez, comme eſt le mouuement *ſemblable* & le *contraire*.

Or il faut remarquer que le mouuement *conjoint*, qui ſe fait d'vne ſeule partie qui ſe meut, & de l'autre qui tient ferme, ſe peut rapporter au mouuement contraire, dautant que le mouuement de l'vne eſt contraire à la fermeté & au repos de l'autre. 2, la partie qui tient ferme doit toujours continuer le meſme ſon, lequel elle diſcontinue, quand au lieu de chanter vne fois quelque note, par exemple *Vt*, elle la repete pluſieurs fois, comme l'on void au troiſieſme exemple.

Le 4 exemple fait voir le mouuement ſemblable des deux parties par degrez conjoints; & le 5, par degrez dis-joints ou ſeparez. Le 6 contient le mouuement contraire de toutes les deux parties, qui ſe meuuent par degrez conjoints; & le 7 les fait mouuoir par interualles, ou degrez dis-joints, de ſorte que ces 7 exemples contiennent toutes les eſpeces de mouuemens qui ſe pratiquent dans la Compoſition.



Neantmoins ſi l'on veut encore eſtablir vne nouuelle eſpece de mouuement, quand l'vne des parties ſe meut par degrez conjoints, & l'autre par degrez diſ-joints, comme il arriue ſouuent dans les mouuemens ſemblables & contraires, on le pourra appeller mouuement *mixte*, ou *meſlé*, puis qu'il ſe ſert des degrez conjoints & des diſ-joints. Or ſi nous comparons tous ces mouuemens les vns aux autres, le conjoint, qui eſt expliqué dans les 2 premieres exemples, eſt le plus ſimple & le plus facile de tous, c'eſt pourquoy l'on peut dire qu'il eſt le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fondement & la baſe de la Compoſition de Muſique, comme l'Vniſſon l'eſt des Conſonances: & que le premier exemple eſt plus facile que le 2, dautant que le mouuement conjoint eſt plus facile que le ſeparé; ce qui eſt veritable non ſeulement dans le mouuement conjoint, mais auſſi dans le ſemblable & dans le contraire. Delà vient que le peuple ignorant qui prefere les choſes faciles aux difficiles, parce qu'il les entend mieux, reçoit plus de plaiſir, & eſt plus eſmeu d'vne Vielle, ou d'vne Fluſte accompagnee d'vn bourdon perpetuel, ou d'vn Tambour, qu'il n'eſt d'vn bon Concert, parce qu'il ne comprend pas la diuerſité des mouuemens qui le compoſent.

Le mouuement ſemblable eſt auſſi plus facile que le contraire. Mais parce que la bonté, & l'excellence de la Muſique conſiſte dans la grande varieté, dont elle eſt capable, le mouuement contraire eſt le plus agreable de tous, parce qu'il contient, & fait entendre vne plus grande varieté en conſeruant les Conſonances.

PROPOSITION VI.

Quand l'vne des parties tient ferme, & continuë le meſme ſon, l'autre partie peut ſe mouuoir par tels degrez que l'on voudra, encore qu'ils ſoient diſſonants, pourueu que l'on ne s'arreſte point ſur ces degrez diſſonants, & qu'on les faſſe ſeulement ſeruir pour paſſer aux Conſonances. Mais ſi l'vne des parties diſcontinuë le ſon, encore qu'elle demeure toujours à l'Vniſſon en reprenant le meſme ſon, l'autre partie qui ſe meut ne peut pas aller par toutes ſortes de degrez.

Cette propoſition a 2 parties, dont la premiere eſt expliquee par le premier exemple de la 5 propoſ. dans lequel il eſt permis de faire la Quarte, comme fait la 2 note du Deſſus, contre la Baſſe: Et la ſeconde partie eſt expliquee dans le 3 exemple, dans lequel la Quarte, que fait la 2 note du Deſſus contre la 2 de la Baſſe, n'eſt pas ſi bon que dans le premier exemple.

La raiſon de la premiere partie ſe prend de la plus grande identité & ſimplicité du meſme ſon qui tient ferme, & qui tient l'eſprit dans vn repos perpetuel du coſté de la Baſſe: de ſorte qu'il s'occupe tout entier à la conſideration des degrez par leſquels paſſe l'autre partie, & n'a pas plus de difficulté à comprendre les deux parties, que le ſimple chant de la partie qui ſe meut. Mais lors que la partie qui tenoit ferme vient à diſcontinuer, & qu'elle frape la chorde ou la note 2 ou 3 fois, &c. l'eſprit diſcontinuë ſon action, & diuertit ſa penſee de la partie qui ſe meut, pour conſiderer le renouuellement du ſon, contre lequel la Quarte ou le degré diſſonant eſt auſſi deſagreable, que ſi l'on commençoit vn Duo par la Quarte, ou par vne diſſonance. De là vient que l'imagination qui s'employoit ſeulement à ſuiure les degrez & interualles du ſimple chant, & qui ne conſideroit pas les relations de la Quarte, de la Seconde, &c. commence à les conſiderer, quand la partie qui tenoit ferme ſur vne meſme note, recommence la meſme note, laquelle n'eſt plus continuee, & qui eſt differente de la premiere, comme vn indiuidu eſt different d'vn autre indiuidu.

PROP. VII.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION VII.

Determiner en general pourquoy tous les paſſages qui ſe peuuent faire d'vne conſonance à vne autre conſonance ne ſont pas bons, & pourquoy les vns ſont plus agreables que les autres.

Puis que pluſieurs croyent que l'on ne peut trouuer les vrayes raiſons de tous les paſſages d'vne conſonance à l'autre, ny pourquoy de differents paſſages dont on vſe, les vns ſont meilleurs que les autres; neanmoins il faut eſſayer d'expliquer leſdites raiſons tant en general qu'en particulier, leſquelles doiuent eſtre tirees de la relation que toutes les parties ont enſemble, ou du rapport & de la proportion des interualles par leſquels vont les parties tant en montant qu'en deſcendant, ſoit par mouuemens ſemblables, ou contraires, & diſ-joints, ou conjoints, ou de quelque ſemblable conſideration, comme nous verrons plus particulierement en examinant les raiſons de chaque paſſage: & parce que les differens paſſages ont des relations & des proportions differentes, il eſt neceſſaire de trouuer des raiſons differentes & particulieres pour chaque paſſage particulier. Ce que nous ne feronspas dans cette propoſition, dans laquelle il faut ſeulement apporter les raiſons generales: dont la premiere eſt que les paſſages qui ſe font d'vne conſonance à l'autre de meſme eſpece ne ſont pas agreables, ou parce qu'il ſe rencontre de mauuaiſes relations entre les termes de la conſonance que l'on quitte, & ceux de la conſonance à laquelle on paſſe: ou parce que l'on n'entend pas la diuerſité qu'attendoit l'eſprit, qui deſire toujours de nouuelles conſonances, afin d'accroiſtre ſa connoiſſance & ſon plaiſir.

La ſeconde raiſon eſt que quand on paſſe d'vne conſonance à l'autre, l'oreille ou l'imagination attend toujours la conſonance la plus proche; de ſorte que ſi l'on paſſe à la plus éloignee, l'oreille ſe trouue deceuë & fruſtree de ſon eſperance, particulierement ſi l'on paſſe de l'imparfaite à la parfaite. Comme quand on paſſe de la Sexte à l'Octaue, il faut y paſſer de la Sexte majeure; & quand on paſſe de la Tierce à l'Vniſſon, il y faut paſſer de la Tierce mineure, &c.

La troiſieſme, parce qu'il y a vne grande varieté dans le paſſage qui ſe fait des conſonances parfaites aux imparfaites, & de celles-cy à celles-là, il eſt plus agreable que celuy qui ſe fait d'vne parfaite à vne autre parfaite. Mais il ſera plus facile d'entendre les raiſons de chaque paſſage en particulier, que celles qui ſont generales.

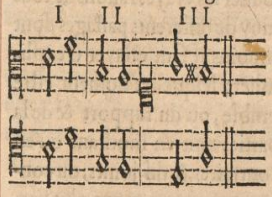
PROPOSITION VIII.

Determiner comme il faut trouuer toutes les relations tant exterieures qu'interieures, qui ſe rencontrent dans les paſſages d'vne conſonance à l'autre, afin de rechercher la raiſon pourquoy l'vn eſt bon & l'autre mauuis.

Il y a deux ſortes de relations dans les paſſages, dont les premieres que i'appelle externes, ou exterieures, ſont connuës des Muſiciens ordinaires, comme ſont les mauuaiſes relations de la fauſſe Quinte & du Triton. Or elles ſe rencontrent entre la premiere note de la premiere conſonance, & la ſeconde de l'autre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conſonance à laquelle on paſſe, & de la premiere de celle-cy auec la ſeconde de celle-là, comme l'on void au premier exemple qui ſuit, dans lequel la Baſſe & le Deſſus paſſent de la Tierce mineure à vne Tierce mineure par mouuemens ſemblables, & par degrez ſeparez : car la premiere note de la Baſſe fait la relation de la fauſſe Quinte auec la ſeconde du Deſſus. La relation du Triton ſe void au deuxieſme exemple, entre la ſeconde note de la Baſſe & la premiere du Deſſus: or ces deux parties paſſent de la Tierce majeure à la Tierce majeure par mouuemens ſemblables, & degrez conjoints.



Le troiſieſme exemple dans lequel on paſſe de la Dixieſme mineure à la Sexte majeure, ſeruira pour expliquer les relations internes, apres auoir remarqué que les relations externes de ce paſſage ſont la Neufieme & la Septieſme, car la ſeconde note de la Baſſe fait la Septieſme auec la premiere du Deſſus, & la ſeconde du Deſſus fait la Neufieſme auec la premiere de la Baſſe.

Or il n'y a point de difficulté à trouuer ces relations externes, car il faut ſeulement conter combien il y a de notes de la ſeconde de la Baſſe à la premiere du Deſſus, & de la ſeconde du Deſſus à la premiere de la Baſſe: & de toutes les relations il n'y a preſque que celle de la fauſſe Quinte & du Triton qui rendent le paſſage deſ-agreable : mais il eſt plus difficile de trouuer les relations internes. Ce que l'on fera neanmoins aſſez facilement en deux manieres: premierement en appliquant les plus grands nombres aux ſons plus graues, ou au plus grandes chordes, & les moindres nombres aux ſons plus aigus, & aux moindres chordes: ſecondement en appliquant les moindres nombres aux ſons plus graues, & les plus grands nombres aux plus petites chordes, & aux ſons plus aigus, ſuiuant le plus grand nombre des battemens d'air par leſquels ſe font les ſons aigus.

Quant à la premiere façon, il faut prendre les termes radicaux de l'interualle que fait chaque partie ; par exemple, la Baſſe du 3 exemple fait la Quarte de *mi* à *la*, dont les termes radicaux ſont 3 & 4 ; puis le Deſſus fait l'interualle du demiton majeur du *ſol* au *fa* feint, dont les termes radicaux ſont 15 & 16.

En troiſieſme lieu, il faut prendre les termes radicaux des deux conſonances du paſſage, à ſçauoir de la Dixieſme mineure, qui eſt de 5 à 12, & de la Sexte majeure, qui eſt de 3 à 5.

Ces termes eſtant trouuez il faut ſe ſeruir de la regle de proportion, afin de voir quelle raiſon il y a du chemin que fait la Baſſe, auec le chemin que fait le Deſſus pour paſſer de la Dixieſme mineure à la Sexte majeure: ce qu'il faut faire en ceſte façon: Si 4, qui eſt le plus grand terme de la Quarte que fait la Baſſe, donne 3 pour ſon moindre terme, combien donnera 12, qui eſt le plus grand terme de la Dixieſme mineure, le quotient donnera 9 ; or la difference de 9 à 12 eſt 3 qu'il faut retenir. Cecy eſtant fait, il faut appliquer la meſme regle à l'interualle du demiton que fait le Deſſus, & dire, ſi 15 donne 16, combien donnera 5 qui eſt le moindre terme de la Dixieſme ? le quotient donnera 5 & $\frac{1}{3}$, lequel ne differe de 5 que de ce tiers ; or $\frac{1}{3}$ eſt à 3, qui eſt la premiere difference, comme 1 à 9 ; & conſequemment cette relation interne eſt vne Vingt-troiſieſme majeure, c'eſt à dire vn ton majeur par deſſus 3 Octaues, ou la 3 repetition de la Seconde majeure.

PROP. IX.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION IX.

Expliquer deux autres manieres qui ſeruent pour trouuer les relations internes des paſſages d'vne Conſonance à l'autre.

Nous auons donné le plus grand nombre au ſon plus graue dans la premiere methode: mais il vaut mieux luy appliquer le moindre nombre ſuiuant la 2 maniere, dautant qu'il eſt produit par vn moindre nombre de mouuements d'air. Or l'on trouue cette maniere en conuertiſſant les termes de la 1 methode; il faut donc prendre 5 pour le *mi*, & 12 pour le *ſol* du Deſſus: puis il faut prendre 3 pour le *mi* & 4 pour le *la* de la Baſſe; & 16 pour le *ſol* de Deſſus & 15 pour le *fa* feint; & finalement il faut dire, ſi 3 donne 4, combien donnera 12: le quotient ſera $6\frac{2}{3}$, or la difference de $6\frac{2}{3}$ à 5, eſt $\frac{2}{3}$, qu'il faut garder. Puis il faut paſſer au Deſſus, & dire, ſi 16 donne 15, combien donnera 12, le quotient eſt $11\frac{1}{4}$, moindre que 12 de $\frac{1}{4}$, or ces deux fractions $\frac{2}{3}$ & $\frac{1}{4}$ eſtant reduites en meſme denomination donnent $\frac{8}{12}$ & $\frac{3}{12}$, qui ſont vne Neufieſme moindre d'vn comma que celle de la 1 methode, c'eſt à dire le ton mineur par deſſus 3 Octaues: mais il faut remarquer que cette Sexte, à laquelle on paſſe au 3 exemple, eſt plus grande que la Sexte majeure ordinaire, qui ſe fait d'*Vt* à *la*, d'vn comma majeur entier, ſuppoſé qu'il n'y ait qu'vn demiton maieur du *ſol* au *fa* feint du Deſſus; & ſi l'on veut faire la Sexte iuſte, il faut que le demiton ſoit *maxime* de 25 à 27.

Cecy eſtant poſé, il faut recommencer les analogies de ces deux methodes, & dire ſi 27 donne 25, ou 25, 27, combien donneront 12, ou 5: le premier donne $11\frac{1}{3}$, or 12 le ſurpaſſe de $\frac{8}{9}$, qui ſont à $\frac{1}{3}$, comme 8 à 3, car ſi on les reduit en meſme denomination, il feront $\frac{24}{27}$ & $\frac{9}{27}$, qui ont la relation de la Treizieſme.

Quant au 2, il donne $5\frac{10}{15}$, or $\frac{10}{15}$ comparez à $\frac{1}{3}$, fait la Tierce majeure, car eſtant reduits en meſme denomination ils donnent $\frac{10}{75}$ & $\frac{25}{75}$, qui ſont comme 6 à 5.

La 4 methode fait ſeruir les plus grands nombres pour les plus grandes chordes, en expliquant la Conſonance d'où l'on paſſe, & celle à laquelle on paſſe; & fait neanmoins que les termes radicaux de l'analogie ont les moindres nombres pour les plus grandes chordes, ou au contraire en cette façon, ſi le *mi* de la Baſſe, c'eſt a dire ſi 3 donne 4, combien donnera 12, & ſi le *ſol* 27 donne 25, combien donnera 5, l'on trouue que les differences de la 1 analogie ſont de 5 à 54, qui ſont la raiſon decuple ſurquadripartiente 5, laquelle ne peut entrer dans l'harmonie: & ſi l'on prend le demiton majeur de 15 à 16, la difference eſt de 64 à 11, dont la raiſon n'entre point dans l'harmonie. C'eſt pourquoy cette methode meſlee ne vaut rien: mais les 2 premieres ſont bonnes, d'autant qu'elles expliquent le mouuement & le chemin de chaque partie, & leur rapport: Mais la 2 eſt meilleure, parce qu'elle ſuppoſe la cauſe immediate du ſon, à ſçauoir le nombre des batemens d'air, qui font que le ſon eſt graue ou aigu.

L'on peut encores s'imaginer d'autres raiſons priſes du temperament de l'oüye, ou plutoſt des organes qui luy ſeruent, & de la qualité des eſprits, qui portent l'idee du ſon à l'imagination & à l'eſprit: mais cette conſideration requiert vn autre diſcours, dans lequel il faudra expliquer la nature, & la qualité des paſſions

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'ame, afin de ſçauoir comme elles peuuent eſtre excitees & appaiſees par l'harmonie, par les chants, & par les mouuements.

Or nous nous ſeruirons de toutes ces raiſons, & de pluſieurs autres, afin d'expliquer pourquoy le paſſage d'vne Conſonance à l'autre eſt bon ou mauuais, on peut commencer par les paſſages de l'Vniſon à la Tierce mineure, & de la Tierce mineure à l'Vniſon, & pourſuiure de l'Vniſon à la Tierce majeure, à la Quarte, à la Quinte, &c.

Ie mettray donc premierement tous les paſſages par leſquels on peut aller de chaque Conſonance à l'Vniſon par mouuemens contraires, & puis ie feray la meſme choſe pour la Tierce mineure, & majeure, & pour la Quarte, la Quinte, & les deux Sextes. Et afin que toutes ſortes de perſonnes puiſſent entendre ces paſſages, on les peut expliquer en trois manieres, a ſçauoir, par diſcours, par nombres, & par notes.

PROPOSITION XX.

Expliquer en combien de manieres on peut paſſer d'vne Conſonance à l'autre de differente eſpece par mouuemens contraires, conjoints, ou dis-joints; ou l'on verra les paſſages vſitez & non vſitez, les bons & les mauuais.

Il faut remarquer que pour l'intelligence de ces paſſages, que les Conſonances ſeront marquees par les nombres ordinaires des ſons qu'elles contiennent, afin d'abbreger la table & le diſcours qui ſuit autant que l'on pourra; & parce que les Tierces & les Sextes ſont marquees d'vn meſme nombre, aſçauoir de 3 & 6, nous ajoûterons vn point ou vne virgule ſur les nombres qui ſignifieront la Tierce & la Sexte mineure; ce que ie pratiqueray auſſi pour la fauſſe Quinte: & quand les Conſonances ſeront ſuperfluës, i'ajoûteray l'accent aigu à leurs nombres, ou à leurs lettres, où ie les expliqueray par diſcours. La petite table qui ſuit ſeruira pour entendre ce que i'ay dit.

1	Vniſſon.	V̀	Quinte fauſſe, ou diminuee.
3́	Tierce mineure.	V	Quinte.
3	Tierce majeure.	6́	Sexte mineure.
4	Quarte.	6	Sexte majeure.
4́	Quarte ſuperfluë, ou Triton.	8	Octaue.

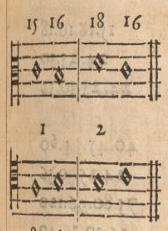
Il eſt encore beſoin d'autres characteres pour ſignifier les degrez des 3 genres, comme le ton majeur, & le mineur, & le demiton majeur & le mineur, &c. ce que nous ferons ſuiuant la table qui ſuit, dans laquelle le point mis ſur les lettres, ou ſur les nombres ſignifieront touſiours le moindre degré, ou interualle, & l'accent aigu le degré, ou l'interualle ſuperflu; & les quatre nombres qui ſuiuront vis à vis monſtreront exactement les raiſons de chaque degré & interualle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D	Dieſe
ṡ	Demiton mineur
S	Demiton majeur
S'	Demiton ſuperflu
Ṫ	Ton mineur
T	Ton majeur
T'	Ton ſuperflu
ȝ	Diton ſuperflu ou Quarte diminuee

Or la grande table qui ſuit, & qui contient tous les paſſages des Conſonances, ſera voir en vn moment tout ce que i'ay propoſé à la fin de la precedente propoſition, & dans celle-cy. Il faut ſeulement remarquer que les moindres nombres ſignifient les ſons plus aigus, & les plus grands les ſons plus graues de chaque Conſonance d'où l'on paſſe, & à laquelle on paſſe : par exemple, le premier paſſage de la Tierce mineure à l'Vniſſon eſt marqué par ces nombres, 15. 16. 16. 18, or 15 ſignifie la plus petite chorde, & le ſon plus aigu ; & 18 ſignifie la plus grande chorde, & le ſon plus graue.

Neantmoins les meſmes nombres peuuent eſtre pris autrement, car ſi la Baſſe fait le demiton de *mi* à *fa* en montant, les moindres nombres ſignifieront les plus grandes chordes, & les ſons plus graues, & les plus grands nombres expliqueront les ſons plus aigus, de ſorte que chaque paſſage qui ſuit, ſe peut faire en deux façons, car ſi la Baſſe fait le premier interualle, qui eſt d'A à ♯, le paſſage ſera different de celuy qui ſe fera, quand le Deſſus fait le meſme interualle, & que la Baſſe fait l'interualle de ♯ à C, ſuppoſé que la Baſſe aille toujours de bas en haut, & le Deſſus de haut en bas, ou au contraire, comme l'on void aux exemples qui ſuiuent, & qui ſeruent pour entendre toute la table & toutes les raiſons qu'elle comprend ; car ſi le Deſſus fait le demiton de *fa* à *mi*, comme il fait au 1 exemple, le moindre nombre 15 ſignifie le ſon plus aigu, & le plus grand nombre 16 ſignifie le plus graue : mais quand la Baſſe fait le demiton maieur, comme l'on void au 2 exemple, le moindre nombre 15 ſignifie le ſon le plus graue, & le plus grand nombre 16 ſignifie le ſon plus aigu.



Ce qu'il faut remarquer ſoigneuſement, d'autant que cette conſideration eſt d'vne grande importance, car les nombres du 2 exemple ſuiuent la verité des raiſons, parce qu'ils expriment les nombres des retours de chaque chorde, par leſquels chaque ſon eſt produit : & les nombres du 1 exemple ſignifient ſeulement la longueur des chordes : & conſequemment les nombres du 2 exemple repreſentent les ſons actuels, & ceux du 1 ne les repreſentent qu'en puiſſance : ceux-là repreſentent formellement les ſons, ſoit qu'ils viennent des chordes, des cloches, ou des autres Inſtruments, & ceux-cy repreſentent ſeulement la grandeur des chordes ou des autres Inſtruments, ſans auoir égard à la differente tenſion, & aux mouuemens qui produiſent les ſons. Il eſt facile d'entendre tous les autres nombres & interualles, & de les appliquer à la Baſſe, & au Deſſus, comme nous auons fait aux deux exemples precedens. Voyons maintenant la table vniuerſelle qui ſuit, & qui eſt diuiſee en huit parties, afin que chaque Conſonance ait la ſienne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PREMIERE. TABLE.

L'on paſſe à l'Vniſſon.

		B C C A
1	De la 3, l'vn paſſant par le T, & l'autre par le S	15.16.16.18
2	ou de la 3, par le T & par le T	8. 9. 9.10
3	ou par le S, & par la 3	20.24.24.25
1	De la Quarte par la 3 & par le T	9.10.10.12
2	ou par le S, & par la 3	15.16.16.20
3	ou par la 3', & par le S Pythagorique	3888.4096.4096.4121
1	De la V par le T, & la 4	8.9.9.12
2	ou par la 3 & 3	10.12.12.15
1	De la 6 par la V, & par le S	10.15.15.16
2	ou par la 4, & par la 3	5.6.6.8
3	ou par le T, & par la 4'	
1	De la 6 par la V, & par le T	6.9.9.10
2	ou par la 4 & la 3	3.4.4.5
3	ou par la V', & par le S	

II

L'on paſſe à la 3'

1	De l'Vniſſon comme deuant par le T & le S	15.16.16.18
1	De la 3 par le S, ny ayant qu'vne partie qui ſe meut	24.25.30
1	De la 4 par le S & le S	24.25.30.32
2	ou par la D, & deux S	
1	De la V par le T & T	40.45.54.60
2	ou par la 3 & le S	24.25.30.36
1	De la 6 par le S, & par la 3	75.80.96.120
2	ou par la 3, & par le T	25.30.36.40
1	De la 6 par le S, & par la 4	24.25.30.40
2	ou par la 3, & par le T	9.10.12.15
1	De l'8 par la V, & par le T	9.10.12.18
2	ou par la 4, & la 3	4.5.6.8
3	ou par la 6, & par le S	24.25.30.48

III.

On va à la Tierce maieure.

1	De l'Vniſſon par le T, & le T	8.9.9.10
2	De la 3 comme deuant par le S	24.25.30
1	De la 4 par le S	12.15.16
2	ou par la D, & par le S	96.100.125.128
1	De la V par le S, & le T	32.36.45.48
2	ou par le S & le T'	
3	ou par la Tierce mineure diminuee, & par la D	

1 De

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1 Dala 6 par le ṡ, & par la 3 15.16.20.24
2 ou par la 3, & la D 80.100.125.128
1 De la 6 par le S, & par la 3 15.16.20.25
2 ou par le Ṫ & par la 3 18.20.25.30
1 De l'8 par la 4, & par la 3 3.4.5.6
2 ou par la V & par le S 8.12.15.16

IV

On va à la Quarte.

1 De l'1 par la 3, & par le Ṫ, &c. 9.10.10.12
1 De la 3 par le ṡ & S 24.25.30.32
1 De la 3 comme deuant, par le S, &c. 12.15.16
1 De la V par le ṡ, & par le S' 50.54.72.75
2 ou par le S moyen, & par le S 128.135.170.178
3 ou par la D', & par l'interualle de deux S
4 ou par le S Pythagorique, & par l'Apotome
1 De la 6 par le Ṫ, & par le S 45.48.64.72
1 De la 6 par le Ṫ & le T 27.30.40.45
2 ou par le ṡ & par la 3 15.18.24.25
1 De l'8, par la 3 & par la 3 5.6.8.10
2 ou par la 4, & par le Ṫ 8.9.12.16

V

On passe à la Quinte.

1 De l'Vnisson par le Ṫ, & la 4 8.9.9.12
2 De la 3 par le Ṫ, & le T, &c. 40.45.54.60
3 De la 3 par le S & le T, &c. 32.36.45.48
4 De la 4 comme deuant, par le ṡ & le S', &c. 50.54.72.75
1 De la 6 par la D & par le ṡ 125.128.192.200
2 ou par le S 45.48.48.64
1 De la 6 par le ṡ & le S 15.16.24.25
2 ou par le S Pythagoric, & par le moyen
3 De l'8 par la 3, & le S 15.16.24.30
2 ou par la 3 & par le Ṫ 5.6.9.10

VI.

On passe à la Sexte mineure.

1 De l'1 par la V, & par le S, &c. 10.15.15.16
1 De la 3 par le S, & par la 3, &c. 35.80.96.120
1 De la 3 par le ṡ & la 3, &c. 15.16.20.24
1 De la 4 par le Ṫ & par le S 45.48.64.72
1 De la V comme deuant par le S, &c. 45.48.64
1 De la 6 par le ṡ 15.24.25
1 De l'8 par le Ṫ, & par le T 45.50.80.90
2 ou par le ṡ & la 3 24.25.40.48
3 ou par la D, & par la 3 superfluë.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VII.

On paſſe à la Sexte majeure.

1	De l'1 par la 4, & la 3, &c.	6. 9. 10
1	De la 3 par le 3, & par le Ṫ, &c.	9.10.12.18
1	De la 3 par le S & la 3, &c.	15.16.20.25
1	De la 4 par le Ṫ, & le T, &c.	27.30.40.45
1	De la V par le Ṡ, & le S, &c.	15.16.24.25
1	De la 6 comme deuant par le Ṡ	15.24.25
1	De l'8 par le T, & par le S	8.9.15.16
2	ou par le Ṫ & le S'	25.27.45.50
3	ou par le T', & par le Ṡ	125.144.240.250
4	ou par la 3 diminuee, & par le comma	81.96.160.162

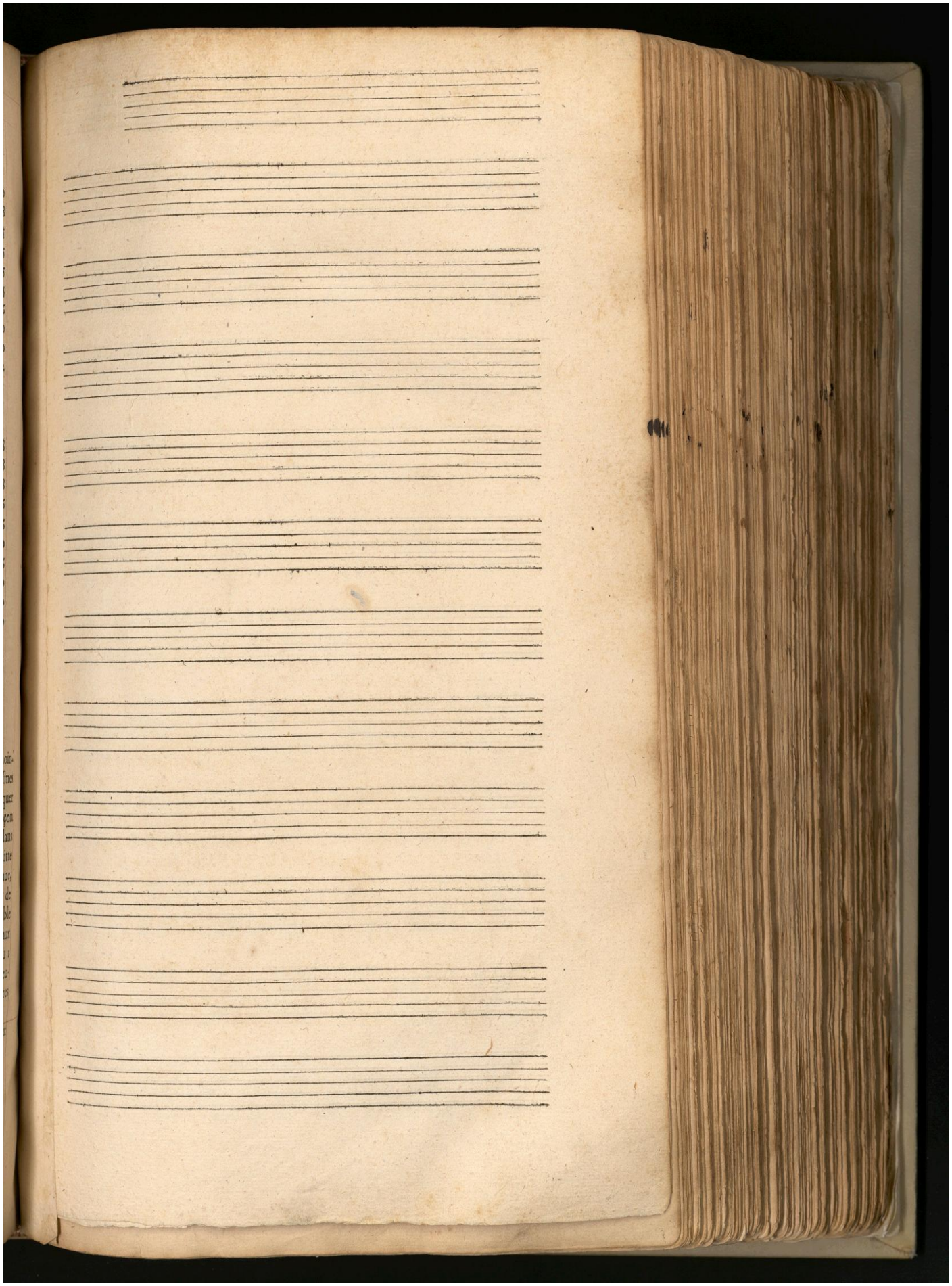
VIII.

On paſſe à l'Octaue.

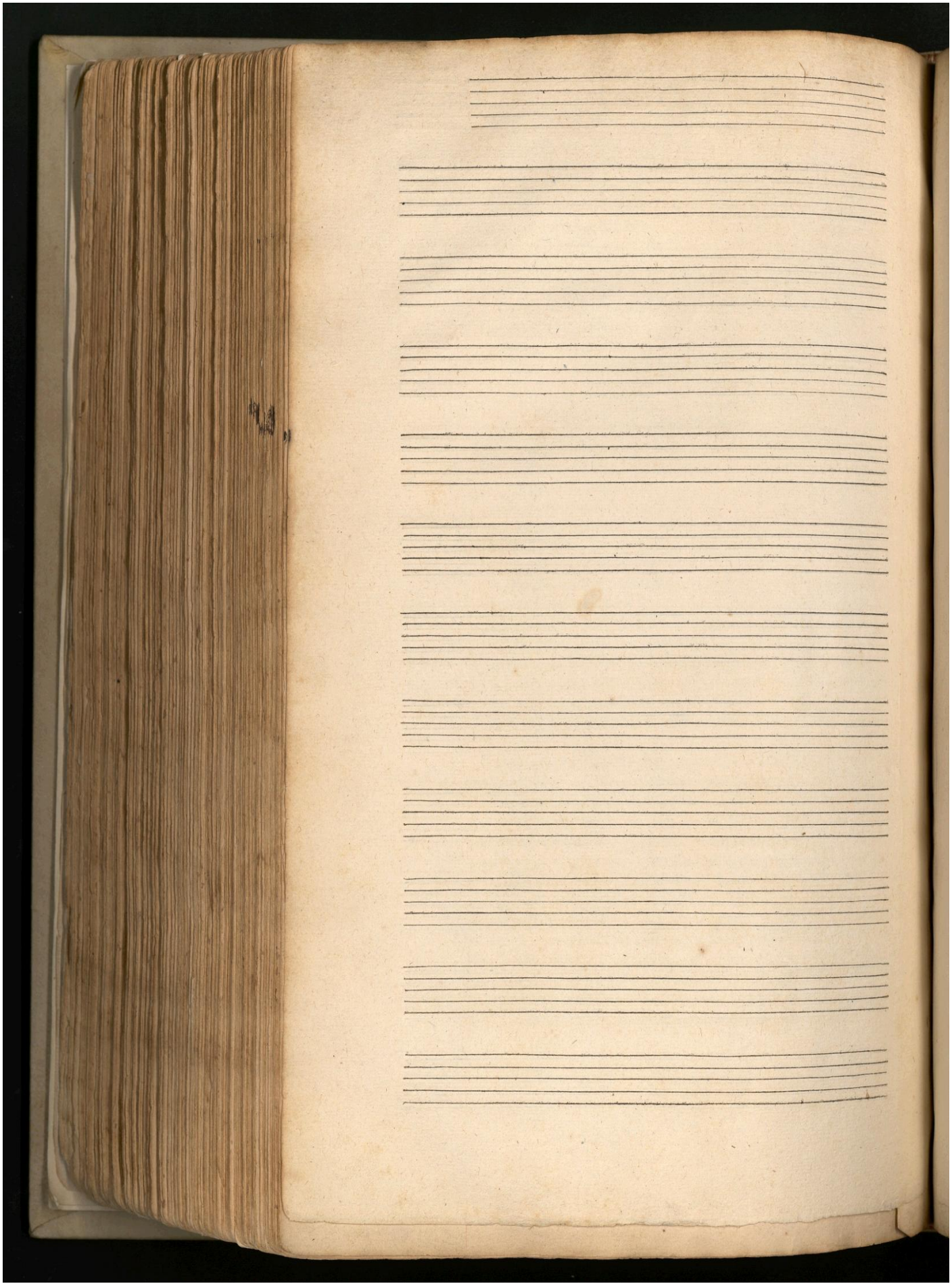
1	De la 3 par la V, & par le Ṫ	9.10.12.18
2	ou par la 4, & la 3	4.5.6.8
3	ou par la 6, & le Ṡ	24.25.30.48
1	De la 3 par la 4, & la 3	3.4.5.6
2	ou par la V, & le S	8.12.15.16
1	De la 4 par la 3 & par la 3	5.6.8.10
2	ou par la 4, & par le T	8.9.12.16
1	De la V, par la 3, & par le S	15.16.24.30
2	ou par la 3, & par le Ṫ	5.6.9.10
1	De la 6, par le Ṫ, & le T	45.50.80.90
2	ou par la D, & par la 3 ſuperfluë	
1	De la 6 par le T, & le S	8.9.15.16
2	ou par le Ṫ, & le S'	25.27.45.50
3	ou par le T' & par le Ṡ	125.144.240.250
4	ou par la 3 diminuee & par le comma	81.96.160.162

Il n'eſtoit pas neceſſaire de mettre les paſſages par leſquels on va des moindres Conſonances à l'Octaue, parce que nous auions déja rapporté les meſmes nombres en parlãt de chaque Conſonance en particulier: mais il faut remarquer que l'on doit comparer les nombres de cette derniere table d'vne autre façon que les meſmes nombres, quand ils ſe rencontrent aux tables precedentes, dans leſquelles l'Octaue ſe trouue entre les deux derniers nombres, que l'on quitte pour paſſer aux 2 nombres du milieu: par exemple apres que l'on a fait l'Octaue, qui eſt de 9 à 18 dans le premier paſſage de la 2 table, l'on paſſe de 9 à 10, & de 18 à 12 pour aller de l'Octaue à la Tierce mineure: mais en cette derniere table on fait le contraire, car on commence par le terme du milieu pour finir aux deux nombres derniers: ce que ie monſtre dans le meſme exemple qui eſt au 1 paſſage de cette derniere table, car on quitte 10 & 12, qui ſont la Tierce mineure, pour paſſer à 9 & 18, qui ſont l'Octaue. Ce qui ſuffit pour entendre les autres exemples de cette table, & ceux des tables precedentes.

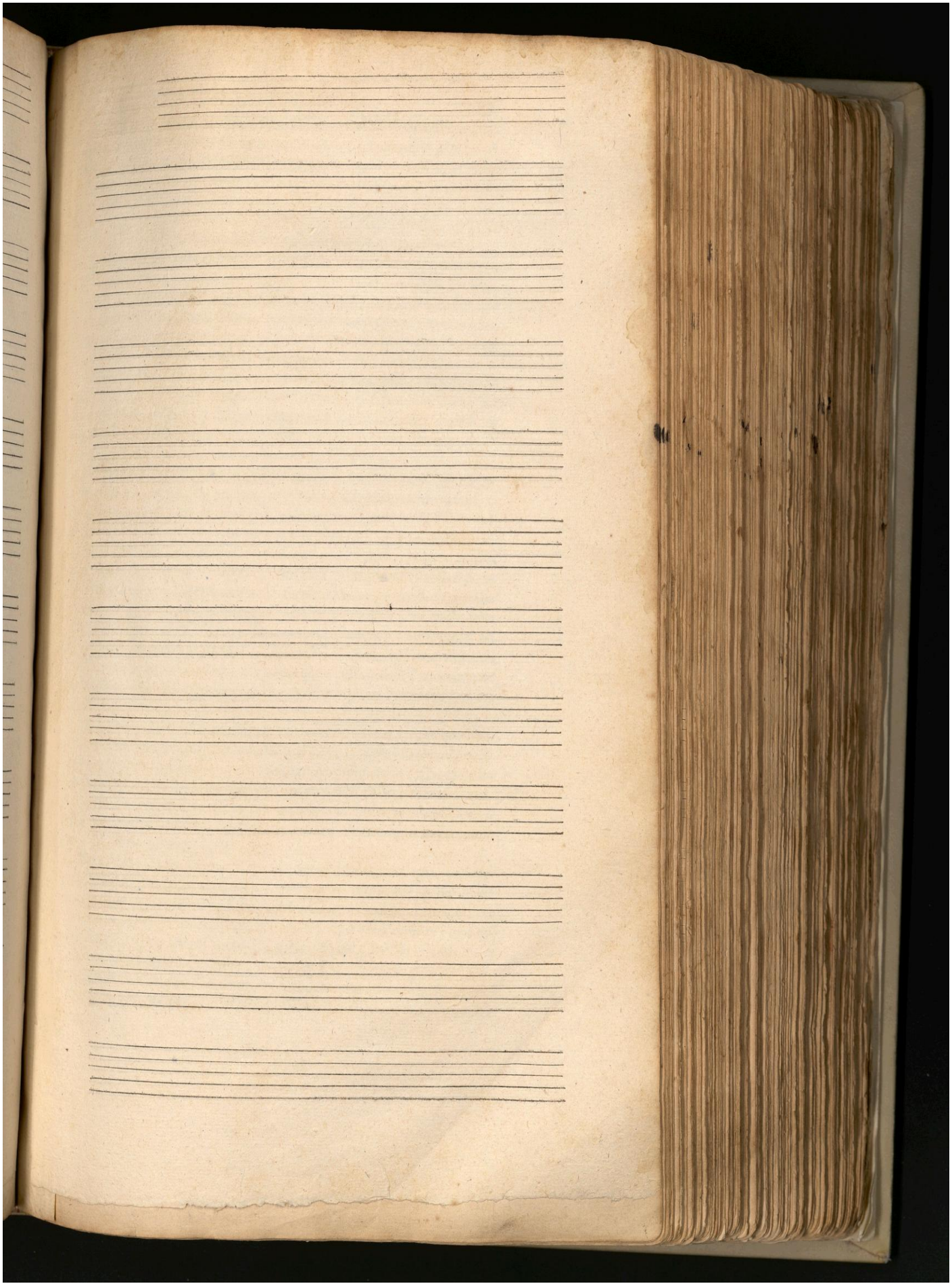
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



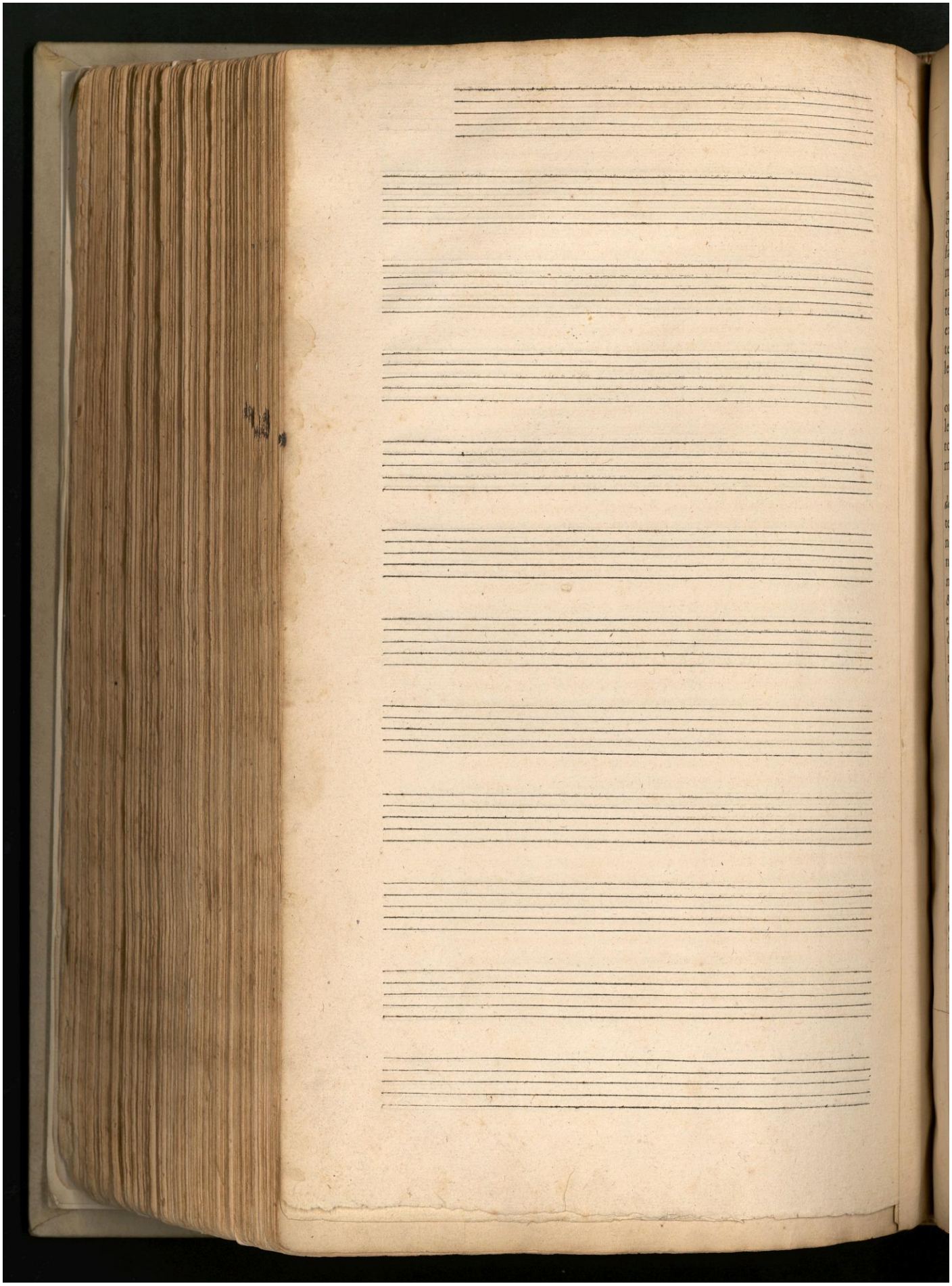
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut encore remarquer que chaque paſſage contient deux exemples auec la note, afin que les nombres ſeruent en deux manieres: car les deux plus grands nombres repreſentent la Baſſe, & les deux moindres ſignifient le Deſſus, & puis au contraire les deux moindres nombres repreſentent la Baſſe, & les deux plus grands le Deſſus, dont i'ay rapporté les raiſons. Or le premier exemple de chaque paſſage ſert pour la premiere maniere, & le 2 exemple pour la 2: ce qu'il a fallu faire, parce qu'il arriue quelquefois que le premier exemple eſt bon, & le 2 mauuais, ou moins bon que le 1: c'eſt pourquoy il eſt neceſſaire d'apporter deux raiſons differentes pour ces 2 exemples, bien qu'en tous deux les parties montent par meſmes interualles, ou par meſmes degrez: mais le Deſſus fait au 2 exemple le degré ou l'interualle que la Baſſe faiſoit au premier exemple: de ſorte que chaque partie change de lieu & d'interualle, car le Deſſus fait l'interualle que faiſoit la Baſſe, & la Baſſe fait l'interualle du Deſſus.

Il faut enfin remarquer que ce que i'ay dit de la derniere table, dans laquelle on paſſe de chaque Conſonance à l'Octaue, à ſçauoir qu'il faut commencer par les 2 nombres du milieu, & finir par les 2 extremes, doit auſſi eſtre entendu de tous les paſſages de la 2, 3, 4, 5, 6, & 7 table, qui repetent les meſmes ſons & les meſmes nombres qui auoient déja eſté mis aux tables precedentes.

Par exemple, quand il y a dans le 1 paſſage de la 2 table, *de l'Vniſſon comme deuant, par le T, & le S*, les nombres du premier paſſage de la 1 table ſont repetez, à ſçauoir 15. 16. 16. 18, dautant qu'il faut paſſer de l'Vniſſon à la Tierce mineure par les meſmes degrez, par leſquels on paſſe de la Tierce mineure à l'Vniſſon: mais ceux qui paſſent de la Tierce mineure à l'Vniſſon, comme au premier exemple de la premiere table, commencent par les nombres extremes, 15 & 18; & ceux qui vont de l'Vniſſon à la Tierce mineure, comme au premier exemple de la 2 table, commencent par les nombres du milieu: ce qu'il a fallu diſtinguer: dautant que l'vn des paſſages peut eſtre bon, & l'autre mauuais, ou moins bon, comme l'on remarque au paſſage de l'Vniſſon à la Tierce maieure, qui eſt le 1 de la 3 table; car il eſt bon, encore que le paſſage de la Tierce majeure à l'Vniſſon, qui eſt le 2 de la 1 table, ſoit rejetté par les Praticiens, comme moins excellent.

Or on connoiſt les paſſages, qui repetent les meſmes nombres, & qui commencent par les nombres du milieu, par ces 2 dictions, *comme deuant*, deſquelles ie me ſuis toujours ſerui au dernier paſſage de chaque table, qui repete les nombres des autres tables: par exemple, *comme deuant* eſt ſeulement au 1 paſſage de la 2 table, parce qu'il n'y a que ce 1, qui repete leſdits nombres: mais il eſt au 3 exemple de la 4 table, dautant que tous ſes paſſages iuſques au 3 repetent les nombres precedens.

Et parce que ie mets ſeulement vne maniere d'vſer de ces paſſages, qui repetent leſdits nombres, quand il y a deux ou pluſieurs manieres de paſſer d'vne Conſonance à l'autre dans les tables precedentes, ie le remarque toujours par *&c.* que ie mets à la fin de chaque paſſage qui repete les nombres, comme l'on void aux 3 premiers paſſages de la 4 table, & aux 5 premiers de la 7, afin que l'on conſidere les autres manieres dans les tables precedentes.

Or il faudroit encore d'autres tables pour les repliques des ſimples Conſonances, afin de voir comme l'on peut paſſer des Dixieſmes, de l'Onzieſme, de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la Douzieſme, des Treizieſmes, & de la Quinzieſme, aux ſimples Conſonances, afin de voir comme l'on peut paſſer des Dixieſmes, de l'Onzieſme, de la Douzieſme, des Treizieſmes, & de la quinzieſme, aux ſimples Conſonances, & de celles-cy à celles-là; car quant aux paſſages que l'on fait d'vne replique à l'autre, ils ſuiuent les meſmes regles que les paſſages qui ſe font d'vne ſimple Conſonance à l'autre.

D'abondant il faudroit vne table particuliere pour les paſſages qui ſe font d'vne Conſonance à l'autre par mouuemens ſemblables, mais il eſt aiſé de dreſſer ces 2 tables, ſi l'on comprend les paſſages de la table precedente. Et parce que pluſieurs paſſages ne ſont pas bons dans le Duo à ſimple contrepoint, dont i'entends icy parler, & qu'ils ſont neantmoins approuuez dans les Duo à contrepoint figuré, ou dans les Compoſitions de 3, 4, ou 5 parties, on peut eſcrire ceux qui ſont bons dans les Duo auec des notes blanches d'vne meſure & auec des blanches à queuë, lors qu'ils ne ſont bons qu'à 4, 5, ou pluſieurs parties: & s'ils ne valent rien du tout, on peut les eſcrire auec des notes noires. Mais il faut remarquer qu'il y a quelques paſſages dans la table precedente, qui n'ont que trois nombres, parce que l'vne des parties tient ferme (dont ie ne donneray point d'autre raiſon que celle que i'ay apporté dans la 2 propoſition) comme eſt le 2 paſſage de la 2 table, & le 2 & 3 de la 3 &c. dans leſquels l'vn des nombres repreſente le ſon qui tient ferme, pendant que l'autre partie ſe meut d'vn nombre à l'autre; par exemple le nombre 12 du 3 paſſage de la 3 table tient ferme, & l'autre partie laiſſe 15 pour paſſer à 16.

PROPOSITION XI.

De terminer pourquoy les deux premiers paſſages de la premiere table, & le premier de la 2 & 3 table ſont bons ou mauuais: où l'on voit pourquoy le paſſage de la Tierce majeure à l'vniſſon n'eſt pas ſi bon que celuy de l'Vniſſon à la Tierce majeure.

Ie propoſe icy 4 paſſages à examiner, parce qu'ils ſe rapportent les vns aux autres; & parce que chaque paſſage à 2 exemples, nous auons 8 exemples à examiner. Où il faut remarquer que tous ces paſſages ſe font par mouuemens contraires, & degrez conjoints. Nous en verrons d'autres apres qui ſe feront par degrez ſeparez ou dis-joints. Or ie ne repeteray point icy les exemples, car on les void dans la table vniuerſelle de chaque paſſage. Ie dy donc premierement que le 1 paſſage de la premiere table eſt bon, parce que les degrez par leſquels il ſe fait ſont Diatoniques, & conjoints, & qu'il ne ſe peut faire par d'autres interualles Diatoniques. 2. parce que la Conſonance imparfaite paſſe plus facilement à la parfaite, dont elle eſt plus proche, comme fait la Tierce mineure à l'Vniſſon, & la Sexte majeure à l'Octaue. 3. parce que la varieté de ce paſſage eſt bien grande, d'autant que l'vn paſſe par le ton majeur, & l'autre par le demiton majeur.

Mais ie tire la 4 raiſon de la relation interne, que i'ay expliqué dans la 6 propoſition. Quand la Baſſe paſſe de *re* à *mi*, c'eſt à dire de 18 à 16, & le Deſſus de 15 à 16, c'eſt a dire de *fa* à *mi*, pour faire l'Vniſſon, la Baſſe paſſe de 6 à 5 $\frac{1}{3}$ en hauſſant, & le Deſſus paſſe de 5 à 5 $\frac{1}{3}$ en baiſſant, or il n'y a que $\frac{1}{3}$ de difference entre

5 $\frac{1}{3}$ & 6

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5/6 & 6/5 de difference entre 5 & 5/5, par conſequent la difference du mouuement des deux parties eſt d'vn à deux, laquelle fait la raiſon de l'Octaue, puiſque 5/5 & 6/6 ont meſme raiſon qu'vn à deux : ce qui fait que la relation interne de ce paſſage contient la perfection de l'Octaue, laquelle eſt cauſe que ce paſſage eſt tres-agreable.

Or il n'eſt pas beſoin de parler ~~du 2 exemple de ce paſſage, car il a la meſme relation interne, ny~~ du 1 exemple de la 2 table, qui repete les meſmes nombres. Ie diray ſeulement que le paſſage de la Tierce mineure à l'Vniſſon eſt plus agreable que celuy de l'Vniſſon à la Tierce mineure, parce que celuy-là ſe termine à vn accord parfait, ou plutoſt au principe & fondement de tous les accords, & celuy-cy finiſt à la Tierce mineure qui eſt imparfaite : & bien que celuy-cy ait ſa fin imparfaite, & celuy-là ſon commencement imparfait, neanmoins la plus grande perfection de chaque choſe eſt priſe & dépend de la fin.

L'on peut auſſi dire que le meſme paſſage eſt plus parfait quand la Baſſe monte par l'interualle du ton, que quand elle ne fait que le demiton, d'autant que les plus grands interualles appartiennent à la Baſſe, & les moindres au Deſſus, qui repreſente les enfans qui ont couſtume de flatter, & de careſſer : à quoy les moindres interualles ſont plus propres que les grands ; & nous voyons que les enfans cheminent à plus petits pas, que les hommes qui chantent la Baſſe.

Ie laiſſe pluſieurs autres conſiderations qui peuuent ſeruir à la recherche des cauſes qui rendent vn paſſage meilleur que l'autre ; que quelques-vns tirent de la plus grande multitude des Conſonances qui ſe rencontrent dans les relations, & dans les mouuemens des parties qui ſe meuuent, dont ie parleray plus amplement dans vn autre lieu : car il ſuffit de rapporter icy les principaux fondemens ſur leſquels on peut affermir le raiſonnement Harmonique.

Ie viens maintenant au 2 interualles de la 1 table, & au 1 de la 2, & dy que ces paſſages ne ſont pas ſi bons que le premier, tant parce que la Tierce majeure eſt trop éloignee de l'Vniſſon, que parce que les deux parties qui paſſent ne font quaſi nulle varieté, car leurs interualles ne different que du comma, qui n'eſt pas aſſez notable pour eſtre remarqué de l'imagination ; Mais la principale cauſe doit ſe prendre de la relation interne, qui n'eſt point diſtincte de la Tierce majeure, car le Deſſus deſcendant de *mi à re*, deſcend de 5/5, & la Baſſe montant d'*vt à re* fait 4/3, de ſorte que ce paſſage contient vne redite ; de là vient qu'il a preſque vne ſemblable dureté à celle qui vient de deux Tierces majeures conſecutiues, dont la relation fait vne Quinte ſuperfluë, c'eſt à dire trop grande du demiton mineur, ou vne Sexte mineure diminuee de la dieſe.

Cette relation déplaiſt a l'eſprit, qui l'apperçoit à meſme temps que la Baſſe monte, & que le Deſſus baiſſe : à quoy i'ajoûte que l'on peut dire que ce paſſage eſt dautant moins agreable que celuy de la Tierce mineure à l'Vniſſon que la relation de l'vn eſt moins agreable que celle de l'autre.

Or nonobſtant cette mauuaiſe relation, il eſt permis de paſſer de l'Vniſſon à la Tierce maieure, comme l'on void aux exemples du 1 paſſage de la 3 table, dautant que cette relation interne s'vniſt auec la meſme Tierce, à laquelle on paſſe, & ſe confond auec elle : mais elle eſt plus des-agreable, quand on paſſe à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'Vniſſon, en comparaiſon duquel elle eſt mauuaiſe, car comme le noir paroiſt mieux eſtant accompagné du blanc, & que l'on reconnoiſt mieux la ligne circulaire & l'oblique quand on la compare à la droite, de meſme l'on reconnoiſt mieux les Diſsonances, & les Conſonances imparfaites, quand on les compare ou qu'on les joint aux parfaites.

PROPOSITION XII.

Determiner ſi le 3 paſſage de la 1 table eſt bon, lequel ſert pour paſſer de la Tierce maieure à l'Vniſſon par le degré Chromatique & par la Tierce mineure: & pourquoy l'on peut paſſer à telle Conſonance que l'on veut en partant de l'Vniſſon.

Il faut premierement remarquer dans ce paſſage, que les 2 degrez qu'il contient appartiennent à la Chromatique, c'eſt pourquoy il peut eſtre appellé pur Chromatique: 2. on n'a pas couſtume d'en vſer dans la Diatonique: 3. il pourra ſeruir pour iuger des autres paſſages ſemblables. Si nous iugions ſeulement de la bonté des paſſages par la varieté des parties, ceſtuy-cy ſeroit bon, car la Tierce mineure eſt grandement differente du demiton mineur, & la relation interne eſt de la Quinzieſme, à ſçauoir de 6 à 24, ou d'vn à 4, mais la relation externe eſt du demiton mineur, qui a couſtume de ſeruir de degré pour paſſer des Tierces & Sextes mineures aux majeures.

Cecy eſtant poſé, il faut determiner ſi ce paſſage eſt bon, & s'il ſe doit pratiquer dans les *Duo*, ou dans les autres compoſitions, ſi neanmoins l'on en doit douter apres toutes les raiſons que i'en ait deduit ailleurs, & apres l'experience qui témoigne ſur l'inſtrument parfait que ce paſſage eſt bon. Par conſequent la raiſon que l'on prend de ce que la Tierce maieure eſt plus éloignee de l'Vniſſon, n'eſt pas bonne, car la Quinte & la Sexte mineure en ſont plus éloignees, deſquelles neanmoins l'on peut paſſer à l'Vniſſon, comme nous verrons apres.

La raiſon qui ſe prend de ce que le chemin que font les 2 parties n'a quaſi point de difference, vaut ce ſemble mieux: mais la raiſon qui ſe prend de la relation interne eſt encore meilleure, & quand elle n'eſt pas ſuffiſante, l'on trouue toujours quelqu'autre raiſon qui ſe tire du paſſage dont il eſt queſtion, comme nous verrons à la ſuitte des propoſitions: or il ny à point de doute que ſi le paſſage de la Tierce maieure à l'Vniſſon eſt bon, que ſon contraire, qui ſe fait par meſme chemin de l'Vniſſon a la meſme Tierce majeure, ne ſoit ſemblablement bon: & generalement parlant, toutes les Conſonances ſont bonnes apres l'Vniſſon: ſi ce n'eſt que les chemins dont on vſe pour paſſer dudit Vniſſon aux autres Conſonances ſoient difficiles à tenir, ou qu'ils engendrent de mauuaiſes relations externes, ou internes.

La raiſon de cecy ſe prend de ce que l'eſprit s'eſtant contenté dans l'Vniſſon, & ne pouuant deſirer vne plus grande vnion, & égalité de ſons que celle dudit Vniſſon, ne ſe ſoucie pas quels ſons il entende apres, pourueu qu'ils contiennent quelque proportion harmonique, dont il puiſſe iuger, ou qu'il puiſſe comprendre ſans beaucoup de trauail.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XIII.

De terminer ſi les 4, 5 & 6 paſſages de la premiere table ſont bons, par leſquels l'on va de la Quarte à l'Vniſſon.

Ces trois paſſages font voir trois manieres par leſquelles l'on peut paſſer de la Quarte à l'Vniſſon, dont la premiere y va par le ton mineur, & par la Tierce mineure, & par conſequent la relation interne eſt de la Septieſme, qui eſt de 5 à 9. Quant aux relations exterieures, elles ne peuuent eſtre que des meſmes interualles, par leſquels on paſſe à l'Vniſſon; ce qu'il faut remarquer pour toutes les Conſonances deſquelles on paſſe audit Vniſſon.

La 2 maniere de paſſer de la meſme Quarte a l'Vniſſon ſe ſert du demiton majeur, & de la Tierce majeure, & a ſa relation interne de la Quinzieſme: par conſequent ce paſſage doit eſtre meilleur que le precedent, puis qu'ayant pour le moins vne auſſi grande varieté, & vne meilleure relation, les interualles par leſquels on paſſe ſont faciles à chanter.

Mais les interualles de la 3 maniere ne ſont pas ſi ordinaires, ſi ce n'eſt dans le ſyſteme de Pythagore, qui a eſté ſuiui de Boëce, Gaffurus, Faber, Glarean, & de pluſieurs autres, qui ſe ſont ſeruis de cette Tierce maieure ſuperfluë, & de ce demiton, s'ils ont ſuiui les nombres auec leſquels ils expliquent ledit ſyſteme.

Or la relation interne eſt fort mauuaiſe, car elle eſt de 208 à 25 en ſes moindres termes radicaux, qui font vn peu plus que la Vingt-troiſieſme majeure ſuperfluë.

PROPOSITION XIV.

Determiner s'il eſt permis de paſſer de la Quinte à l'Vniſſon par la 7 & 8 maniere de la premiere table.

La relation interne qui eſt enfermee dans le 7 paſſage de la premiere table, dans lequel on paſſe de la Quinte à l'Vniſſon par la Quarte & par le ton majeur, eſt de la Douzieſme, par conſequent ce paſſage deuroit eſtre tres-agreable s'il n'y auoit point d'autre choſe qui l'empeſchaſt: mais la Quinte & l'Vniſſon n'apportent quaſi point de varieté à la Muſique, à laquelle elles donnent ſeulement ce que nous appellons agreable: & puis quand la relation interne eſt de meſme eſpece que la raiſon de la Conſonance que l'on quitte pour paſſer à vne autre, le paſſage n'eſt pas bon, tant parce que cette ſuite de deux Conſonances de meſme eſpece empeſche la varieté, que parce que la ſuite de la Douzieſme apres la Quinte fait la Seizieſme majeure, qui ne peut facilement eſtre chantee, & qui deplaiſt à l'oreille.

Or cét accident eſt tres-remarquable, car nous en pouuons tirer vne regle & raiſon generale, à ſçauoir que le paſſage eſt toujours mauuais, ou moins bon, quand la relation interne fait quelque Conſonance ſemblable à celle d'où l'on paſſe, parce que l'auditeur eſt priué du contentement principal qu'il attend de la Muſique, lequel eſt fondé dans la diuerſité des accords; comme nous auons déja remarqué pour le 2 paſſage de la 1 table dans la 7e. prop. où nous auons dit que ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

paſſage de la Tierce majeure a l'Vniſſon n'eſt pas ſi bon que celuy de la Tierce mineure au meſme Vniſſon, à cauſe que la relation interne eſt de meſme eſpece que la Tierce majeure d'où l'on paſſe. La meſme choſe arriue au paſſage dont on vſe pour aller des Dixieſmes à l'Octaue; car les repliques gardent les meſmes loix entr'elles que les ſimples Conſonances.

Mais quand la relation interne eſt ſemblable à la Conſonance à laquelle on paſſe, le paſſage eſt bon, comme nous verrons au paſſage de la Tierce majeure à l'Octaue, lequel eſt bon, car la relation interne eſt de la Quinzieſme; ce qui rend le paſſage meilleur que ſi la relation eſtoit de l'Octaue, parce que la Quinzieſme apporte vn peu dauantage de varieté que l'Octaue.

La raiſon de cecy ſe prend de ce que la relation interne des 2 mouuemens, ou plutoſt la relation qui eſt entre les differences deſdits mouuemens, ſe meſle & ſe confond mieux auec la Conſonance à laquelle on paſſe, qu'auec celle qui precede, dautant qu'elle ſe termine à celle-là, & laiſſe celle-cy; de ſorte qu'elle conſidere la precedente comme vn terme different qu'elle laiſſe, & qu'elle conſidere & embraſſe la ſuiuante à laquelle elle s'attache & s'vnit, comme à celle qu'elle recherche, & dans laquelle elle veut ſe repoſer: ce qui fait que l'on ne ſent pas la relation des deux Quintes, ou des deux Tierces, comme deuant.

Voyons maintenãt le 8 paſſage de cette table, dans lequel on paſſe de la meſme Quinte à l'Vniſſon, mais par la Tierce majeure & par la mineure; ce qui fait que la relation interne eſt de la Tierce majeure; par conſequent le paſſage doit eſtre bon, n'y ayant rien qui puiſſe empeſcher ſa bonté, ſi ce n'eſt que l'Vniſſon qui ſuit la Quinte n'a pas aſſez de varieté, & que la relation interne jointe à la Tierce majeure que fait l'vne des parties, fait vne Diſſonance: ou que l'autre partie qui fait la Tierce mineure eſtant jointe auec ladite relation interne, ou auec la Tierce precedente, fait la Quinte qui eſt la meſme Conſonance d'où l'on paſſe.

Or l'examen que i'ay fait des huit paſſages de la premiere table, qui ſeruent pour paſſer à l'Vniſſon, & les regles generales que i'ay expliquees deuant les tables, ſuffiſent pour trouuer les raiſons, pour leſquelles le paſſage d'vne Conſonance à l'autre eſt bon ou mauuais; c'eſt pourquoy ie me contenteray d'ajoûter icy la table de tous les paſſages qui ſont approuuez auec les notes ordinaires de la Muſique, quand ils ſe font par mouuemens contraires, ou par autre ſorte de mouuement; apres laquelle i'examineray quelques-vns des paſſages qui ſe font par mouuemens ſemblables, afin que l'on ait toutes les manieres dont il faut vſer pour trouuer toutes les raiſons de chaque paſſage propoſé; & que les Praticiens ne faſſent & n'obmettent rien dans leurs compoſitions ſans en connoiſtre la raiſon.

Voyez cette table au 5 Liure pag. 6. page 309

Mais auant que d'apporter les exemples ordinaires de la pratique de tous les Muſiciens de l'Europe, il faut remarquer que les cinq lignes & les notes & characteres ordinaires ne peuuent pas ſeruir pour marquer pluſieurs paſſages des tables precedentes, comme ſont tous ceux où l'on ſe ſert de la dieſe, du ton ſuperflu, & des autres interualles qui ne ſont pas vſitez dans la Diatonique, & qui ne ſe rencontrent que dans les degrez Enharmoniques, ou dans les eſpeces du genre Diatonic, dont l'vſage n'eſt nullement connu & pratiqué.

I'apporteray auſſi quelques nouuelles raiſons de certains paſſages qui ne ſont

pas bons

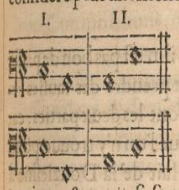
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas bons par mouuemens contraires, leſquelles ſeruiront de nouueaux fondemens pour toutes les raiſons qui ſe peuuent dõner de la douceur, ou de la rudeſſe de pluſieurs paſſages, afin que ceux qui ne voudront pas examiner les relations internes, dont i'ay parlé iuſques icy, ſoit qu'il les croyent trop difficiles à trouuer, ou qu'ils eſtiment que la vraye raiſon des paſſages ne peut pas eſtre tiree deſdites relations, ſe ſeruent des autres manieres de raiſonner, qui leur ſembleront peut eſtre plus naturelles, plus vrayes, & plus faciles.

PROPOSITION XV.

De deux manieres qui ſeruent pour paſſer à l'Vniſſon de la Tierce mineure par mouuemens ſemblables diſioints, dont l'vn ſe fait par le moyen de la Baſſe, qui fait la Quinte de haut en bas, & du Deſſus qui fait la Tierce maieure: & l'autre ſe fait par le moyen de la Baſſe qui fait la Tierce du graue à l'aigu, & du Deſſus qui fait la Quinte; determiner pourquoy le ſecond vaut mieux que le premier.

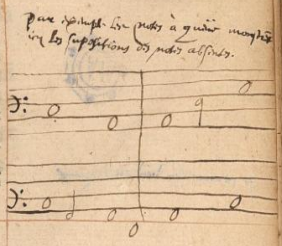
Il faut icy mettre ces deux paſſages auec leurs propres notes, afin qu'on les conſidere plus aiſément: le premier paſſage eſt le pire, & le 2 eſt le meilleur.



Mais il n'eſt pas facile d'en rendre la raiſon, dautant qu'il n'y a, ce ſemble, autre difference entre ces deux paſſages, ſi ce n'eſt que les parties du premier deſcendent, & celles du ſecond montent. Ie dis donc premierement que lors que l'on va de l'Vniſſon à la Tierce mineure, ce n'eſt pas pour finir, mais pour reſueiller l'attention, & pour ſuſpendre l'oreille au milieu du chant, à quoy la varieté eſt principalement requiſe; or cette varieté ſe remarque en diuerſes choſes, premierement lors que les parties vont par mouuemens contraires, ce qui n'eſt pas icy: en apres, lors qu'elles montent ou deſcendent par mouuemens inegaux, ce qui paroiſt au ſecond exemple, ou le Deſſus qui a couſtume d'aller par degrez conjoints, fait l'interualle de la Quinte: & la Baſſe qui a couſtume d'aller par de plus grands interualles, monte ſeulement d'vne Tierce. Mais au premier, il ſemble que les deux parties deſcendent également, car l'interuale de la Quinte, que fait la Baſſe, n'eſt guere dauantage à ſon égard que celuy de la Tierce eſt au Deſſus; & conſequemment il n'y a pas grande varieté dans le 1 paſſage, ce qui le rend triſte & mal plaiſant. A quoy il faut ajoûter que les interualles égaux des parties qui montent réueillent plus l'attention que lors qu'elles deſcendent; or elles montent au 2 paſſage, & deſcendent au premier.

2. La Tierce mineure eſt plus proche de ſon propre lieu au ſecond paſſage qu'au premier; car elle deſire touſiours le lieu le plus haut, c'eſt à dire le plus aigu, comme i'ay demonſtré ailleurs.

3. La relation de la Quinte ſe trouue diuiſee Arithmetiquement au 2 paſſage, & Harmoniquement au premier, dans lequel il ſemble que le *re* de la Baſſe ſuppoſe vne note plus baſſe d'vne Tierce majeure, car la Tierce majeure veut touſiours tenir le bas en la diuiſion de la Quinte, comme fait la Quinte en celle de l'Octaue, à raiſon que la diuiſion en eſt plus facile à comprendre: or i'ay demonſtré dans le liure des Conſonances que la diuiſion Arithmetique eſt plus naturelle & plus agreable que l'Harmonique.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

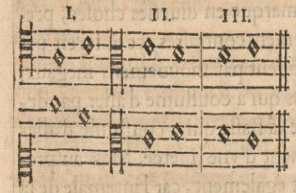
COROLLAIRE.

Il ſuffit d'auoir monſtré dans les paſſages precedens la maniere de trouuer les raiſons pourquoy l'vn eſt bon, & l'autre mauuais; d'où l'on peut conclure de combien l'vn eſt pire, ou meilleur que l'autre; car il faudroit plus d'vn volume pour examiner tous les paſſages: c'eſt pourquoy ie viens aux regles de la Compoſition, que l'on a trouuees par vne longue experience, & que l'on peut nommer les Phenomees, ou apparences de l'ouye, & de l'eſprit operant dans l'ouye: où l'on verra encore d'autres raiſons generales & particulieres pour les paſſages d'vne Conſonance à l'autre: mais il faut premierement conſiderer les elemens, ou principes de la Pratique, dont i'explique les characteres dans la propoſition qui ſuit, & dans les autres, apres auoir expliqué la tablature vniuerſelle dont tous peuuent vſer pour les voix, & pour les Inſtrumens.

PROPOSITION XVI.

Pourquoy pluſieurs paſſages d'vne Conſonance à l'autre ne ſont pas bons, encore qu'ils n'ayent point de mauuaiſes relations internes, & pourquoy il n'eſt pas permis de paſſer de Tierce maieure à l'Vniſſon, comme il eſt permis de paſſer de l'Vniſſon à la Tierce majeure.

Il eſt certain que toutes les raiſons pour leſquelles il n'eſt pas bon de paſſer d'vne Conſonance à l'autre, ne ſe doiuent pas ſeulement prendre des fauſſes relations qui ſe trouuent entre les notes, ou les ſons, qui ſont les deux parties, car il y a beaucoup de paſſages qui ne vallent rien, encore que l'on n'y trouue point de fauſſe relation, comme il arriue au 1 paſſage que l'on fait de la Douzieſme à l'Octaue par mouuemens contraires & diſioints: où il n'y a point d'autre



relation que celle de la 10', & de la 10, qui ſe trouuent de la premiere note de la Baſſe auec la derniere du Deſſus, & de la 2 auec la 1. Il faut donc tirer la raiſon de l'autre rapport interne, dont nous auons parlé, lequel ſe rencontre icy de la 12, car la Baſſe monte d'vne partie, & le Deſſus deſcend de 3; par conſequent l'on entend comme deux 5, ou deux 12 de ſuite, qui font conceuoir la relation de la Neufieſme, & empeſchent la varieté neceſſaire à l'Harmonie. Et l'on trouuera toujours le paſſage mauuais, quand la relation interne fera quelque Conſonance ſemblable à celle d'où l'on part pour paſſer à l'autre, parce qu'elle priue l'auditeur du principal plaiſir qu'il attend de la Muſique, à ſçauoir de celuy qui eſt fondé dans la varieté des accords.

Mais quand la relation eſt ſemblable à celle de la Conſonance à laquelle on paſſe, elle eſt bonne, comme l'on void en la relation de la 3 à l'8, qui eſt de la 15: laquelle eſt plus agreable que ſi elle eſtoit de la meſme 8, à cauſe qu'elle a plus de diuerſité, dont la raiſon eſt parce que la relation du mouuement s'identifie mieux auec la Conſonance qui ſuit qu'auec celle qui precede, d'autãt qu'elle ſe termine à celle-là, & laiſſe celle-cy, de ſorte qu'elle conſidere la precedente comme vn terme different qu'elle fuit; mais elle embraſſe la ſuiuante & s'vniſt auec elle comme auec celle qu'elle recherche.

De là vient qu'il eſt bon de paſſer de l'vniſſon à la 3, encore qu'on y trouue la relation

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

relation de la meſme Tierce, qu'on laiſſe pour paſſer à l'Vniſſon, mais on ne la ſent pas pour lors, ou du moins elle ne bleſſe pas l'oreille.

L'autre raiſon pour laquelle le paſſage de la Tierce mineure à l'Vniſſon n'eſt pas ſi agreable que celuy de l'Vniſſon à la Tierce majeure, ſe prend de ce qu'il n'importe de quel degré ou interualle, & de quelle Conſonance l'on vſe apres l'Vniſſon, d'autant qu'on le quitte pour trouuer de la varieté, au lieu que l'on cherche de l'identité, lors que l'on quitte la Tierce pour aller à l'Vniſſon, c'eſt pourquoy il eſt plus agreable d'y aller du demiton mineur qui en eſt plus proche, afin que cette cheute imite les autres mouuemens artificiels, & violens, qui ſont grands au commencement, & qui arriuent à leur repos par de tres-petits interualles.

PROPOSITION XVII.

Expliquer la Tablature vniuerſelle des raiſons Harmoniques, dont on peut compoſer, noter, & eſcrire toutes ſortes d'Airs, de Motets, & d'autres Compoſitions de Muſique à deux, trois, quatre, cinq, &c. voix, ou parties.

Cette maniere de Compoſer, que i'explique icy, peut ſeruir aux ſçauans Theoriciens, qui voudront conferer enſemble, & qui s'enuoiront mutuellement leurs Compoſitions, ou qui les voudront faire imprimer ſans vſer des notes de la Pratique, qui ne ſe rencontrent point chez les Imprimeurs ordinaires. Or elle eſt tres-aiſée à comprendre à ceux qui entendent les liures des Conſonances, des Diſſonances & des Genres, car les raiſons qui ſont entre les nombres ſignifient les degrez, ou les interualles du ſyſteme Diatonic. Mais parce que pluſieurs Muſiciens ne peuuent s'aſtreindre à ces raiſons, i'expliqueray la meſme Compoſition en pluſieurs façons, afin qu'ils choiſiſſent celle qui leur plaira dauantage.

Le ſyſteme qui ſuit a 19 notes, chordes, ou voix dans chaque Octaue, & n'eſt autre choſe que la pratique de ceux qui compoſent des Airs, & des Motets, comme l'on verra en reduiſant les Airs de Monſieur Boëſſet, Moulinié, & des autres, qui mettent ſouuent 3, ou 4 demitons de ſuite dans leurs compoſitions, dont les vns ſont maieurs & mineurs, & les autres moyens, & maximes, leſquels i'ay expliqué dans le liure des Diſſonances.

Cette table contient 4 Octaues, c'eſt à dire la Vingtſeptieſme, afin que l'on puiſſe compoſer par nombres tout ce que les voix peuuent chanter, car elles n'ont pas plus d'eſtenduë que le Clauier des Epinettes, & des Orgues: & les Compoſitions à 4, à 5, ou à vn plus grand nombre de parties n'ont pas couſtume de s'eſtendre d'auantage que 4 Octaues depuis leurs ſons plus graues iuſques aux plus aigus.

Or la premiere colomne commence & va de bas en haut, & la ſeconde, la 3 & la 4 vont de haut en bas, au lieu qu'elles deuroient eſtre continuees dans vne meſme ligne, ſi le papier le permettoit: delà vient que les lettres de la premiere Octaue ne ſont pas vis à vis des meſmes lettres de la 2, comme celles de la 2 ſont vis à vis des meſmes lettres de la 3, & de la 4.

Où il faut premierement remarquer que i'ay mis *fa* vis à vis des feintes qui ſuiuent les lettres Diatoniques, afin d'expliquer l'vſage que l'on a dans toute l'Europe des *fa* feints deſſus & deſſous chaque lettre, ou note d'Aretin, de ſorte que l'on met auſſi bien vn *fa* en *D re ſol*, & en *E la mi*, comme en *B fa ♯ mi*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tablature Harmonique de la Muſique Theorique.

	Premiere Octaue.		II. Octaue.		III. Octaue.		IV. Octaue.	
19	C ſol vt	14400 demit maj.	C vt	14400 demit.min.	C vt	7200	C vt	3600
18	♮ mi	15360 demit.min.	x c fa	13824 dieſe	x c	6912	x c	3456
17	.B fa	16000 comma	𝄪 d	13500 demit.min.	𝄪 d	6750	𝄪 d	3375
16	B fa	16200 demit.maj.	D re	12960 comma	D re	6480	D re	3240
15	A bi	17280 demit.min.	.D re	12800 demit.min.	.D re	6400	.D re	3200
14	𝄪 a fa	18000 dieſe	x d fa	12288 dieſe	x d	6144	x d	~~3172~~
13	x g	18432 demit.min.	𝄪 e	12000 demit.min.	x e	6000	𝄪 e	3000
12	G ſol	19200 demit. maj.	E mi	11520 demit. maj.	E mi	5760	E mi	2880
11	♭ 𝄪 g fa	20480 comma	F fa	10800 demit.min.	F fa	5400	F fa	2700
10	x f	20536 demit.min.	x f fa	10268 comma	x f	5134	x f	2592
9	F fa	21600 demit.maj.	𝄪 g	10240 demit. maj.	x g	5120	.x g	2560
8	E mi	23040 demit.min.	G ſol	9600 demit.min.	G ſol	4800	G ſol	2400
7	♭ 𝄪 e fa	24000 dieſe	x g fa	9216 dieſe	x g	4608	x g	2304
6	x d	24576 demit.min.	𝄪 a	9000 demit.min.	x a	4500	𝄪 a	2250
5	.D re	256000 comma	A la	8640 demit. maj.	A la	4320	A la	2160
4	D re	25900 demit.min.	B fa	8100 comma	B fa	4050	B bi	2025
3	♭ 𝄪 d	27000 dieſe	.B fa	8000 demit.min.	.B fa	4000	.B bi	2000
2	x C fa	27648 demit.min.	♮ mi	7680 demit. maj.	♮ mi	3840	♮ ſi	1920
1	C vt	28800	C fa	7200	C fa	3600	C vt	1800

Secondement ie n'ay mis que les ſeules lettres aux ſecondes feintes, par exemple au x*d* qui ſuit C *vt*, quoy qu'on la puiſſe appeller le ſecond *fa* feint, ou la ſeconde feinte de la lettre qui precede, laquelle eſt eloignee de la premiere d'vne dieſe: car quant aux feintes qui ne ſont eloignees que d'vn comma, comme il arriue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

arriue aux deux qui ſont entre *F fa* & *G reſol*, elles ne doiuent eſtre contees que pour vne ſimple feinte, parce que l'on touche l'vne ou l'autre indifferemment, ſuiuant la conſonance qui doit eſtre iuſte contre l'vne des deux: ce qu'il faut ſemblablement entendre des deux lettres Diatoniques ſemblables, par exemple des deux *D re*, comme i'ay déja remarqué en d'autres lieux. Troiſieſmement i'ay ſuiui la nouuelle methode de chanter dans la 4 Octaue, en mettant *bi* & *ſi* vis à vis de *B* & de ♮, afin que toutes les ſyllabes de l'Octaue ſoient differentes, comme les ſons, & que l'on euite les muances.

En quatrieſme lieu, ie n'ay pas repeté les demitons & les autres interualles entre les nombres de la 3 & 4 Octaue, parce que ceux de la ſeconde leurs ſeruent.

En cinquieſme lieu, i'ay marqué chaque premiere feinte d'vne ſimple dieſe, & la ſeconde d'vne double, afin de ſignifier que la ſeconde eſt eloignee d'vn demiton majeur de la lettre Diatonique, & la premiere d'vn demiton mineur, entre leſquels la dieſe Enharmonique ſe rencontre toujours, parce qu'elle en eſt la difference. Quant aux dieſes, ou autres lettres qui ne ſont eloignees que d'vn comma, i'ay marqué la ſeconde auec vn point deuant ſa lettre.

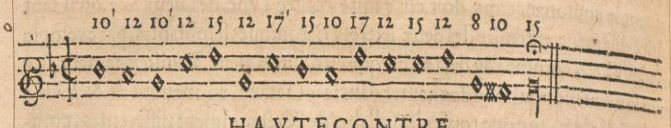
En ſixieſme lieu, i'ay commencé la 1 Octaue par les plus grands nombres, afin de m'accommoder à l'opinion vulgaire qui les met pour ſignifier les ſons plus graues, qui ſont produits par les plus longues, ou les plus groſſes chordes, & par les plus grands Inſtrumens: ce qui n'empeſche pas qu'on ne puiſſe marquer cette Octaue par les moindres nombres, ſuiuant noſtre methode, dans laquelle ils ſignifient que les ſons graues ſont produits par vn moindre nombre de battemens d'air.

Cecy eſtant poſé, il eſt tres-facile de compoſer, & d'eſcrire toutes ſortes de Compoſitions par le moyen de ces nombres, comme ie fais voir par l'exemple qui ſuit à 4 parties, lequel nous ſeruira premierement pour entendre la maniere Harmonique d'eſcrire, & puis comme il faut compoſer.

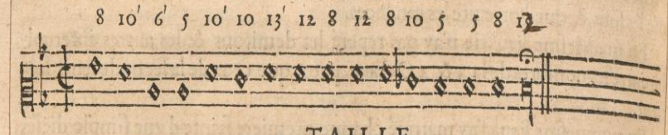
Or ie veux me ſeruir d'vn exemple à 4 d'Euſtache du Caurroy, qui a pour ſa lettre *Miſericordias Domini*, &c. parce qu'il eſt tres-ſimple, & en maniere de Faux-bourdon: où il faut remarquer que les nombres de deſſus les notes ſignifient les Conſonances qu'elles font auec la Baſſe; par exemple le premier nombre 10, qui eſt ſur la premiere note du Deſſus, ſignifie qu'elle fait la Dixieſme mineure contre la premiere note de la Baſſe, & le 2 nombre 12 monſtre que la ſeconde note fait la Douzieſme; de ſorte que ces nombres peuuent ſeruir de tablature, ou de notes pour chanter: quoy qu'ils ayent vne difficulté qui ne peut eſtre ſurmontee, à ſçauoir qu'ils n'enſeignent pas le mouuement que fait chaque partie pour paſſer d'vne Conſonance à l'autre, comme font les nombres de la table precedente: par exemple, 12 n'enſeigne pas l'interualle que fait la Baſſe, ou le Deſſus, en laiſſant la Dixieſme mineure, mais ſeulement que ces deux notes font la Douzieſme: quoy qu'ils ſoient vtiles pour marquer les Conſonances de chaque note, afin que ceux qui ne ſçauent pas partir, ayent le plaiſir de faire reflexion ſur les Conſonances qu'ils entendent, en conſiderant leſdits nombres, auec leſquels ie marque les Conſonances, que font les trois parties de cet exemple auec la Baſſe;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

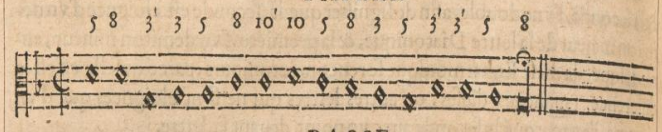
DESSVS.



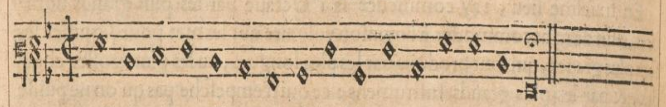
HAVTECONTRE.



TAILLE.



BASSE.



Mi ſe ri cor di as Do mi ni in æ ternum cantabo.

de ſorte que l'on peut chanter ces quatre parties en voyant ces trois rangs de nombres, dont le premier ſignifie le Deſſus, le 2 la Hautecontre, & le 3 la Taille: car quant à la Baſſe, elle n'a point de nombres, dautant que les precedens monſtrent quelles ſont ſes notes, puis qu'ils monſtrent les Conſonances que fait chaque partie auec elle; par exemple le premier nombre de la Taille 5, enſeigne qu'elle fait la Quinte auec la Baſſe: le premier de la Hautecontre 8, qu'elle fait l'Octaue, & le premier du Deſſus, qu'il fait la Dixieſme mineure auec la partie la plus graue, c'eſt à dire auec ladite Baſſe.

Deſſus	10', 12, 10', 12, 15, 12, 17', 15, 10, 17, 12, 15, 12, 8, 10, 15.
Haute-contre	8, 10', 6', 5, 10', 10, 13', 12, 8, 12, 8, 10, 5, 5, 8, 12.
Taille	5, 8, 3' 3, 5, 8, 10', 10, 5, 8, 3, 5, 3', 3', 5, 8.
	Miſe ri cor di as Do mi ni in æ ter nũ can ta bo.

Cecy eſtant poſé, i'eſcris les meſmes parties par les nombres Harmoniques de la table precedente, en commençant la premiere note du Deſſus par le premier *b fa* de la 3 Octaue, & conſequemment par le nombre 4050, qui fait la Dixieſme mineure auec le *G ſol* de la 2 Octaue, dans lequel ſe rencontre la premiere note de la Baſſe, dont la derniere note deſcend iuſques au *G ſol* de la premiere Octaue; & parce que la note la plus aiguë du Deſſus eſt dans le premier *D re* de la 4 Octaue, la compoſition par nombres ſera compriſe par la Dixſeptieſme maieure, qui eſt du *G ſol* de la premiere Octaue au *D re* de la 4.

Il ne ſeroit pas beſoin de marquer les noms du Deſſus, Hautecontre, &c. ſi l'on ne vouloit, parce que les plus grands nombres monſtrent aſſez qu'ils ſignifient les plus baſſes notes.

Deſſus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dessus.

4050.4320. 4800.3600. 3240. 4800.3600. 4050. 4320. 3240. 3600. 3600. 3240. 4800.3375. 3240

Hautecontre.

4800.5400. 7200. 7200. 5400. 5760. 5400. 5400. 5400. 5400. 5400. 6000. 6480. 6480.6480. 6480

Taille.

6480.6480. 6600. 8640. 8640. 7200. 7200. 6480. 7200. 8100. 8640. 9000. 8100. 8100. 8640. 9600

Basse.

9600.12800.11520.10800.12800.14401.17280.16200.10800.16200.10800.14400.9600.9600.12800.19100

Mi se ri cor di as Do mi ni in æ ter num can ta bo.

Cette Methode n'a pas besoin de Clefs, parce qu'elle est indifferente à toutes sortes de notes, dont elle n'en monstre pas les temps, mais seulement les intervalles: quoy qu'il soit assez aisé d'ajouter de petites lignes sur les nombres, pour signifier la valeur des mesures: si ce n'est que l'on se contente de la longueur des syllabes qui se chantent, pour regler les mesures: ce qui pourroit suppleer la grande diuersité des notes dont on vse, & quant & quant reduire l'Harmonie à son ancienne simplicité.

I'ay donné d'autres methodes dans la 18 propos. du 7 liure latin des Chants, dont la plus excellente de toutes merite d'estre icy expliquee, parce qu'elle monstre la nature du son; à laquelle se rapporte la tablature des sourds, que i'ay mis dans la 7 proposition du 3 liure des Instrumens à chordes; & la tablature des retours, & mouuemens des chordes, ou des tremblemens de l'air, dont i'ay traité dans 17 proposition.

Or cette maniere suppose que l'on connoisse à quel ton l'vne des parties commence à chanter, ou le ton de quelqu'vn de ses sons, c'est à dire combien il est graue, ou aigu, & consequemment par combien de tremblemens d'air il est produit: ce qui sera tres-aisé à comprendre par l'exemple precedent, dont vne seule note, telle que l'on voudra, estant connuë, il faut proceder en cette façon. Ie suppose donc que la premiere note de la Basse *fol* en *G resol*, ou la derniere plus basse d'vne Octaue soit donnee, & que le son de cette derniere note valant vne mesure d'vne seconde minute d'heure, c'est à dire durant la 3600 partie d'vne heure, se fasse par 72 tremblemens d'air, il est certain que la premiere note durant aussi vne mesure se fera par 144 tremblemens d'air: & que toutes les notes des 4 parties se feront toujours par vn nombre de tremblemens dautant moindre ou plus grand qu'elles sont plus graues, ou plus aigues: d'où il s'ensuit que la Basse precedente se doit escrire, ou noter par les 16 nombres qui suiuent, dont chacun exprime les tremblemens d'air, qui font chaque note; mais afin que la tablature precedente puisse seruir à celle-cy, & qu'elles s'expliquent mutuellement, ie suppose que le tremblement de l'air soit cent fois plus viste qu'il n'est, & que la premiere note se face par 14400 tremblemens au lieu de 144, ou que la note dure cent secondes minutes d'heure: ce qui reuient à mesme chose.

Ie dis que les 16 notes de la Basse s'expriment par les 16 nombres qui suiuent,

14400.	19200.	17280.	16200.	19200.	21600.	25600.	24000.
MI	SE	RI	COR	DI	AS	DO	MI-
16200.	24000.	16200.	21600.	14400.	14400.	19200.	28800.
NI	IN	Æ	TER	NVM	CAN	TA	BO.

& que le premier, par exemple, signifiera que l'air tremble 144 fois dans le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

temps d'vne meſure en chantãt la premiere ſyllable de la diction *Miſericordias*, & conſequemmẽt qu'il tremble cent fois dauantage en cẽt meſures. Si l'on ne veut prendre que 10 meſures, il faut oſter vn 0; & ſi l'on veut ſeulement le nombre de la meſure d'vne ſeconde, 144 ſeruira : de ſorte que chacun chantera toutes ſortes de pieces de Muſique au meſme ton que les Compoſiteurs deſirent qu'elles ſe chantent, comme i'ay demonſtré plus amplement dans le troiſieſme liure des Inſtrumens à chordes. Nous expliquerons encore d'autres ſortes de tablatures dans la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XVIII.

Expliquer deux autres ſortes de tablature qui peuuent ſeruir pour entendre la Theorie en chantant.

Si l'on ſe contente de ſçauoir toutes les raiſons des Conſonances, & de leurs diuiſions, ſans auoir égard aux mouuemens qui s'obſeruent en paſſant des vnes aux autres, il eſt aiſé de marquer toutes ſortes de Compoſitions, comme ie monſtre par l'exemple precedent qu'il faut eſcrire, & noter par les nombres Harmoniques qui ſuiuent, dans leſquels il faut conſiderer l'artifice de la Compoſition, car chaque ſyllabe du verſet *Miſericordias* a vne diuiſion particuliere dans ſes 3 Conſonances, qui ſont toutes diſpoſees d'vn ordre different; d'où il eſt aiſé de conclure de l'excellence du Muſicien, qui a compoſé ce Faux-bourdon, lequel eſtoit ſi ſçauant dans le Contrepoint qu'il n'ignoroit ce ſemble nulle varieté. L'on ſçaura donc en voyant cette ſorte de Compoſition en quelle maniere la Conſonance qui ſe fait de la Baſſe auec le Deſſus eſt diuiſee, par exemple que la Dixieſme mineure de la premiere ſyllabe, ou meſure eſt diuiſee par la Quinte, par la Quarte & par la Tierce mineure; que la Douzieſme de la 2 ſyllabe eſt diuiſee par l'Octaue, par la Tierce mineure, & par la majeure, & ainſi des autres. Mais il eſt ſi aiſé de trouuer toutes ces diuiſions, ſi l'on entend le liure des Conſonances, qu'il n'eſt pas beſoin de demeurer dauantage ſur ce ſujet.

| | | |

L'autre sorte de tablature est pratiquee par vn excellent Maistre de Musique, qui marque sur chaque syllabe la raison radicale de chaque interualle, que fait chaque note contre la derniere note de la Basse : par exemple la derniere note du Faux-bourdon precedent fait la Dixneufiesme en bas auec la plus haute du Dessus, c'est pourquoy il marque cette note du Dessus en cette façon, $\frac{1}{6}$, parce que la raison de cette Consonance est de 6 à 1. de sorte qu'il faut seulement faire vne table de toutes les notes qui se rencontrent dans la Dixneufiesme, pour vser de cette tablature sans difficulté.

Cette methode enseigne les mouuemens de toutes les notes de chaque partie : ce qui arriuera semblablement, si l'on suppose la note la plus aiguë de la Basse, & du Dessus, ou telle autre note de chaque partie que l'on voudra : ce qui est si aisé à comprendre qu'il suffit d'expliquer nostre *Misericordias* par les nombres qui suiuent, & qui monstrent combien il y a de notes repetees en chaque

Dessus	24. 9. 4. 16. 6. 4. 16. 24. 9. 6. 16. 16. 6. 4. 15. 4.
	5. 2. 1. 3. 1. 1. 3. 5. 2. 1. 3. 3. 1. 1. 4. 4.
Haute contre	4. 15. 8. 8. 15. 10. 15. 15. 15. 15. 15. 16. 4. 4. 4. 3.
	1. 4. 3. 3. 4. 3. 4. 4. 4. 4. 4. 5. 1. 1. 1. 1.
Taille	3. 3. 2. 9. 9. 8. 8. 3. 8. 12. 9. 2. 12. 12. 9. 2.
	1. 1. 1. 4. 4. 3. 3. 1. 3. 5. 4. 1. 5. 5. 4. 1.
Basse	2. 3. 5. 9. 3. 4. 9. 6. 9. 6. 9. 4. 2. 2. 3. 1.
	1. 2. 3. 5. 2. 3. 8. 5. 5. 5. 5. 3. 1. 1. 2. 1.

Mi se ri cor di as Do mi ni in æ ter nũ can ta bo.

Cette methode requiert que l'on trouue la derniere ou plus basse note de la Basse dans l'esprit, puisqu'il n'y a nulle note en chaque partie qui ne se raporte à elle.

partie, car les mesmes raisons signifient les mesmes notes, qui ne monstrent autre chose qu'vne relation à la derniere note de la Basse ; de là vient que plusieurs de ces raisons marquent les Dissonances, par exemple la seconde raison du Dessus, qui est de 9 à 2, signifie la Seziesme maieure, que fait la seconde note du Dessus auec la derniere de la Basse ; ce qui est tres-aisé à entrendre.

Or i'ay mis les plus grands nombres sur les moindres, afin de signifier le nombre des battemens de l'air qui font le son de chaque note ; & si l'on veut representer la longueur des chordes, il faut mettre les plus grands nombres dessous. Si la valeur des notes estoit differente, il faudroit la marquer auec les notes de la Musique, ou autrement, auec les signes de mesure binaire, ternaire, &c. quant aux clefs, elles ne sont pas necessaires, parce que les nombres Harmoniques monstrent tous les interualles dont il faut vser.

PROPOSITION XIX.

Expliquer l'inuention des Characteres, des notes, des lettres & des syllabes dont on vse pour chanter le Plain-chant, & la Musique ; & monstrer comme les Iuifs, les Arabes, les Grecs, & toutes les autres nations peuuent se conformer à nostre maniere de chanter, & d'escrire toutes sortes de chants.

Il est certain que les Grecs se seruoient de leurs lettres tant simples que redou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blees, & droites ou renuerſees pour marquer les ſons de leurs Tetrachordes, comme l'on void dans le petit Bacchius que i'ay donné en noſtre langue dans le 1 liure de l'Harmonie Vniuerſelle, & en Grec dans la Queſtion de la Muſique que i'ay mis dans le Commentaire ſur le 4 chapitre de la Geneſe, où i'ay mis les propres notes, ou characteres des Grecs, c'eſt pourquoy ie ne les remets pas icy, ioint qu'on en peut voir l'explication par tous les Modes dans Alipius, & que i'ay fait grauer ceux de Porphyre à la teſte de la figure de la Harpe en taille douce, qui ſe void dans le 3 liure des Inſtrumens à chordes: & puis on trouue aiſement la Muſique de Boëce, qui a mis les meſmes characteres dans le 3 chapitre de ſon premier liure où il les explique.

Quant aux characteres des Hebrieux, ou des Iuifs, nous n'auons nulle connoiſſance de ceux dont les Leuites ſe ſeruoient dans le Temple: & bien que les Grammaires, & quelques autres liures Hebraïques parlent de leurs accents de Muſique, neantmoins l'on en a ſi peu de connoiſſance, qu'il vaut mieux leur conſeiller d'vſer des 8 ou 15 premieres lettres de leur Alphabet, comme nous faiſons, pour chanter tout ce qu'ils voudront, que de s'amuſer à leurs accents, dont s'ils veulent encore vſer, ie leur en monſtre icy la maniere, à laquelle i'en ioints vne autre pour les Grecs; car quant aux Arabes, aux Perſans, &c. ils ſe peuuent regler ſur l'Hebrieu, d'où leurs idiomes ſemblent auoir pris leur naiſſance. Mais auant que de propoſer vne table vniuerſelle pour ce ſuiet, il faut remarquer que l'on a ſeulement commencé d'vſer de nos ſyllabes VT, RE, MI, FA, &c. depuis l'an 1024, que Guy Aretin les trouua à Pompoſe, dans le Duché de Ferrare, comme diſent quelques-vns, ſouz le Pape Iean XX, lequel ayant veu vn Graduël noté de ſa main, & l'ayant ouy entonner leſdites ſyllabes VT, RE, MI, &c. il l'embraſſa, & en feiſt ſi grand eſtat, qu'il commanda auſſi toſt de mettre cette maniere de chanter en vſage, par laquelle on peut apprendre à chanter en autant de iours, comme l'on y employoit d'annees auant cette inuention: dont i'ay déja parlé aſſez amplement dans la premiere propoſition des Genres de Muſique, où i'ay mis tout ce qui appartient à la *Gamme* dans trois tables differentes, qui monſtrent ſi clairement le rapport de noſtre Muſique à celle des Grecs, qu'il ne faut que l'œil pour le comprendre.

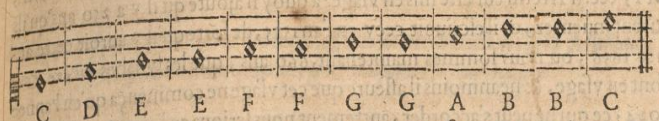
C'eſt pourquoy i'aioûte ſeulement icy que Guy a retenu les ſept lettres dont on vſe depuis ſainct Gregoire le grand pour chanter, & pour marquer le Plainchant, à ſçauoir A, B, C, D, E, F, G, apres leſquelles on repetoit l'A pour acheuer l'Octaue auec le premier A; ſous lequel Guy ajoûta le Γ gamma des Grecs, afin de temoigner qu'ils eſtoient les premiers Auteurs de la Muſique, & de faire que la plus baſſe ou plus groſſe voix deſcendiſt à l'Octaue de la 7 lettre de noſtre Alphabet, c'eſt à dire de G.

Quant aux caracteres qui ſeruent à chanter, ils n'eſtoient point differens de ces lettres, de ſorte qu'ils nottoient leurs chants par les caracteres qui ſont ſous les douze notes qui ſuiuent, & que l'on chante maintenant par VT, RE, MI, &c. comme l'on void, dont i'ay expliqué les nombres dans la troiſieſme propoſition du liure des Genres de Muſique; de ſorte qu'il eſt tres-aiſé de remettre leur methode en vſage, & de ramener la Muſique de ces ſiecles là en ſa ſimplicité.

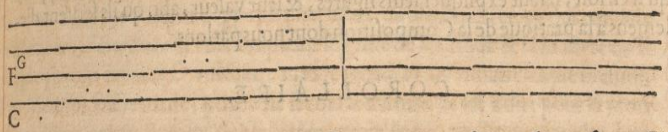
Chant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chant de douze notes.



Mais on tient qu'il inuenta les points auec les quatre regles qui ſuiuent, en vſant toujours des trois lettres C, F, G pour les principales Clefs: de ſorte qu'il euſt noté le chant precedent en cette maniere, qui a donné le nom au Contre-



point, parce que les premiers Compoſiteurs qui ont fait quelque eſpece de Faux-bourdon, ont mis d'autres points contre les precedens: par exemple le premier point fait la Tierce majeure contre le 3, &c. auſquels les notes & les lettres, ou les nombres, dont on vſe pour la Tablature des Inſtrumens, ont ſuccedé.

Cecy eſtant poſé, les Iuifs & les Grecs pourront vſer des premieres lettres de leurs Alphabets en cette façon, vis à vis deſquelles ie mets les premieres lettres Hebraïques, Rabineſques, Syriaques, Samaritaines, Arabes, Greques, Armeniennes, & les noſtres auec les notes de noſtre Pratique, afin que tout le monde puiſſe vſer de noſtre Muſique.

Tablature vniuerſelle par les lettres des Alphabets.

	Armen.	Greq.	Arabes.	Samar.	Syriaq.	Rabin.	Hebr.	
1	ա	α	ا	𐤀	ܐ	𐡀	א	Re mi fa re mi fa ſol re — A re
2	բ	β	ب	𐤁	ܒ	𐡁	ב	♯ mi
3	գ	γ	ج	𐤂	ܓ	𐡂	ג	C fa vt
4	դ	δ	د	𐤃	ܕ	𐡃	ד	D ſol re
5	ե	ε	ه	𐤄	ܗ	𐡄	ה	E mi la
6	զ	ζ	و	𐤅	ܘ	𐡅	ו	F fa
7	է	η	ز	𐤆	ܙ	𐡆	ז	G ſol
8	ը	θ	ح	𐤇	ܚ	𐡇	ח	A mi la re
9	թ	ι	ط	𐤈	ܛ	𐡈	ט	Mi fa re mi fa ſol la — ♯ mi
10	ժ	κ	ى	𐤉	ܝ	𐡉	י	C fa
11	ի	λ	ك	𐤊	ܟ	𐡊	כ	D ſol re
12	լ	μ	ل	𐤋	ܠ	𐡋	ל	E mi la
13	խ	ν	م	𐤌	ܡ	𐡌	מ	F vt fa
14	ծ	ξ	ن	𐤍	ܢ	𐡍	נ	G ſol
15	կ	ο	ص	𐤎	ܣ	𐡎	ס	A mi la re

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quant à nos characteres dont on vſe maintenant, Vincentin dit au 4 chap. de ſon premier liure que Iean des Murs les inuenta 329 ans apres que l'VT, RE, MI, &c. d'Aretin eut eſté mis en vſage: à quoy il ajoûte qu'il y a 250 ans qu'ils furent inuentez, or il eſcriuoit cecy en l'an 1555, de ſorte qu'il y auroit cette annee 1636, où nous ſommes maintenant, 660 ans, que les ſyllabes *vt, re, &c.* ſont en vſage, & neanmoins il aſſeure que cet vſage ne commença qu'en l'annee 1024; ce qui ne peut s'accorder, autrement nous ſerions en l'an 1684, c'eſt à dire plus auancez de 50 ans que nous ne ſommes, & il auroit eſcrit ſon liure en l'an 1598 qu'il fit imprimer en l'an 1555 à Rome.

I'ay leu les liures manuſcrits de Iean des Murs, qui ſont dans la Bibliotheque du Roy, mais ie n'ay point remarqué qu'il ait inuenté nos characteres: quoy qu'il en ſoit, il faut expliquer leurs figures, & leur valeur, afin qu'ils ſeruent d'elemens à la pratique de la Compoſition dont nous parlons.

COROLLAIRE.

Puis que Guy Benedictin a inuenté ces ſyllabes, dont on vſe, ie veux remarquer ce qu'il dit de ſoy-meſme dãs la Lettre qu'il eſcrit à Frere Michel Religieux du meſme Ordre, laquelle eſt rapportee par Baronius en l'annee de noſtre Sauueur 1022. Il ſe plaint donc à luy du mauuais traitement qu'il receuoit, au lieu de la loüange qu'il auoit merité par l'inuention de cette maniere de chanter, ſi aiſee à l'égard de celle dont on vſoit deuant, & dit qu'il luy eſt arriué comme à celuy qui trouua le verre maleable ſous Auguſte, lequel n'eut autre recompenſe d'vn ſi grand threſor, que la mort: où l'on peut remarquer vne fort belle ſentence dont il vſe en ces termes: *Tunc enim eſt verè bonum quod facimus, cùm noſtro Factori adſcribimus omne quod poſſumus.*

A quoy il ajoûte que le Pape Benoiſt VIII. luy enuoya trois meſſagers à Arece pour le faire venir à Rome afin de ſçauoir la maniere de chãter qu'il auoit trouuee, & qu'il s'y achemina auec l'Abbé & auec le premier des Chanoines de l'Egliſe d'Arece, où il fut receu du Pape d'vn accueil ſi fauorable, qu'il ne voulut pas ſe leuer de ſon ſiege, qu'il n'euſt apris à chanter l'vn des Verſets de l'Antiphonaire d'Aretin.

Or il dedia ſon liure de la Muſique, qu'il intitula le *Micrologue*, à Thibaut Eueſque d'Arece, qui gouuernoit l'Egliſe de S. Donat Eueſque & Martyr: où il faut remarquer qu'il dit dans l'Epiſtre dedicatoire, que quelques-vns ont apris à chanter des verſets & des chants en moins d'vn mois par le moyen d'vne chorde, & de ſes notes: de ſorte qu'il ſemble qu'il vſoit d'vn Monochorde pour accouſtumer la voix au chant: ce qu'il eſt tres-aiſé de faire auec vne Epinette, & encore plus auec vn Orgue, qui peut ſeruir pour enſeigner à chanter dans vn iour tous les chants qui ſe peuuent imaginer: mais ils n'auoient pas, ce ſemble, ces ſortes d'Inſtrumens.

Il acheue ſon liure par ces paroles: Fin du Micrologue de Guy âgé de 34 ans, ſous Iean XX, qui le fit encore reuenir à Rome: la Chronique Eſpagnole des Benedictins ajoûte la ſixieſme Centurie du 5 Tome, apres Trithemius, & Arnoldus Vvion, qu'il a eſcrit vn liure du corps & du ſang de noſtre Seigneur, contre Berenger, mais il ne remarquent pas combien il a veſcu.

PROP. XX.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XX.

Expliquer les figures & la valeur des notes, & des autres characteres de la Musique, dont on vse dans toute l'Europe, pour composer & pour chanter.

L'on vse ordinairement de huit sortes de notes dans la Pratique, dont les figures sont differentes, afin de signifier la diuersité des temps qu'il faut obseruer en chantant: la premiere note s'appelle *Maxime*, parce qu'elle dure plus long temps que les autres, à sçauoir l'espace de huit mesures: or la *Mesure* est l'espace du temps que l'on employe à hausser & à baisser la main: & parce que l'on peut faire ces deux mouuemens opposez plus vistes, ou plus lents; celuy qui conduit le Concert, determine la vistesse suiuant le genre de Musique & la matiere qu'il employe, ou suiuant sa volonté: mais ie prendray desormais chaque mesure, soit binaire, ou ternaire, pour vne seconde d'heure, c'est à dire pour la 3600 partie d'vne heure, dautant que le battement du poux, ou du cœur le plus lent que i'aye peu rencontrer dure iustement vne seconde, & bat trois mille six cens fois dans vne heure; de sorte que la systole ou la contraction du cœur respondra à l'éleuation, & sa diastole ou dilatation à l'abaissement de la main, afin que les Maistres de Musique dient veritablement en chantant les loüanges de Dieu, *Cor meum, & caro mea exultauerùnt in Deum viuum.*

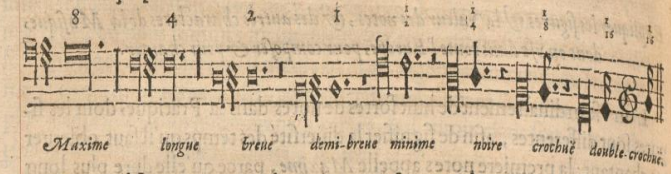
La seconde note vaut 4 mesures, la troisiesme deux, la quatriesme n'en vaut qu'vne, & les autres vont tousiours en diminuant de moitié, de sorte que la derniere ne vaut que la 16 partie d'vne mesure: or les 5 regles qui suiuent contiennent leurs noms, & leurs valeurs sans qu'il soit besoin d'vn plus long discours: car il est aisé de conclure qu'il faut 16 doubles crochües pour faire vne mesure, & consequemment qu'il en faut chanter 8 en leuant, & 8 en baissant la main, puis que chacune vaut $\frac{1}{16}$ de mesure: & semblablement qu'il la faut leuer & baiser quatre fois en chantant la Maxime, & ainsi des autres.

Quelques-vns ont aioûté vne triple crochuë afin d'en faire 32 à la mesure, & ceux qui en font 64 à la mesure en touchant le Clauecin, ou la Viole, & les Violons, en peuuent aioûter à quatre crochets; comme ceux qui aiment les grandes mesures en peuuent aioûter de plus longues que la maxime, qui dureront aussi long temps que les triples ou quadruples crochuës durent peu; mais les huit precedentes suffisent, & lors que l'on fait plus de 16 notes dans vne seconde, on ne peut plus en distinguer le nombre: c'est pourquoy ie m'arreste à cette diminution, & à ce nombre de notes, qui fauorise le nom de l'Octaue. Vincentius s'est imaginé que toutes ces notes ont pris leur origine du ♮, & du *b mol*, parce que la iambe d'en haut de ♮ estant ostee, la longue demeure, & si l'on oste encore la iambe d'en bas, on a la breſue, &c. Mais il importe fort peu de sçauoir qu'elle imagination les a fait rencontrer, pourueu que l'on en sçache l'vsage & la pratique.

Or il y a autant de differens characteres pour signifier les pauses, les repos, ou les silences, comme il y a de notes, dont on comprendra aisément la valeur par la ligne qui suit, dans laquelle la premiere pause apres la note maxime signifie qu'il se faut reposer aussi long-temps comme l'on est à chanter ladite

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

note. Et les autres pauſes qui ſuiuent les autres notes, ſignifient qu'en tous les lieux où elles ſe rencontrent, il faut ſe taire auſſi long-temps que l'on eſt à chanter la note qui precede.



A quoy il faut aioûter que les points qui ſuiuent chaque note, ſeruent pour faire valoir la note precedente dauantage de moitié qu'elle ne vaut: par exemple, le point qui ſuit la demibreue la fait valoir trois minimes; le point qui ſuit la minime la fait valoir trois noires; & le point qui ſuit la noire la fait valoir trois crochuës; & ainſi des autres: ce qu'il faut ſoigneuſement remarquer, afin d'obſeruer la meſure en chantant: quoy qu'il ſoit plus à propos de dire que chaque note demeurant en ſa valeur, le point qui ſuit vaut moins de moitié.

Or ie ne parle icy que de la meſure binaire, ou egale, dont le leuer eſt egal au baiſſer, parce que c'eſt la plus aiſee, & la plus ordinaire, & que ie ne veux pas meſler & confondre la compoſition, & la ſuite des conſonances auec celle des mouuemens, dont i'ay parlé dans la Rythmique, & dont nous vſerons, apres auoir expliqué tout ce qui appartient à la compoſition de deux, ou pluſieurs parties. Ie commence donc par les Duos, afin de ſuiure l'ordre de la nature, qui a couſtume de commencer ſes ouurages par les choſes les plus ſimples. Les Clefs qui precedent chaque note monſtrent tous les lieux où elles ont couſtume d'eſtre aſſiſes: mais ie les expliqueray apres plus amplement.

PROPOSITION XXI.

Expliquer la maniere de compoſer toutes ſortes de Duos à ſimple Contrepoint, c'eſt à dire note contre note; & les regles que l'on doit obſeruer dans cette eſpece de Compoſition.

La plus ſimple de toutes les Compoſitions de Muſique eſt celle qui ſe fait à deux parties, laquelle ſuppoſe que le chant ſoit fait; & de toutes les manieres dont on peut les ioindre enſemble, celle-là eſt la plus ſimple qui ſe fait note contre note; ce que l'on appelle ſimple *Contre-point*, ou *Faux-bourdon*, parce que l'on vſoit autresfois de petits points au lieu de notes.

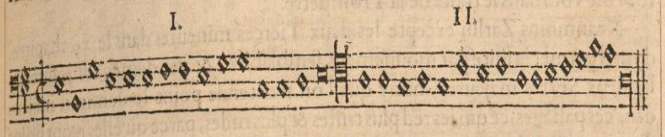
Or la methode de compoſer conſiſte particulierement en ce que les notes de chaque partie doiuent faire de bons accords enſemble: & que les paſſages d'vne Conſonance à l'autre doiuent eſtre agreables, & bien pratiquez, de ſorte que la Compoſition à deux ou pluſieurs parties peut eſtre appellee parfaite, lors que l'on y a obſerué toutes les regles que les Maiſtres ont eſtably pour ce ſujet par vne longue pratique, & d'vn commun accord, encore que la grace qui a couſtume de rauir dans les choſes qui meritent le nom, & qui ont la qualité du beau, ne s'y rencontre pas, parce que le dépend pluſtoſt de l'excellent genie du Compoſiteur, que de l'eſtroite obſeruance des regles; c'eſt pourquoy ie n'en parle pas icy, dautant que l'on n'en peut former vne certaine ſcience: quoy

que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que le labeur aſſidu de ceux qui ne l'ont pas, puiſſe quelquesfois l'égaler ou la ſurpaſſer.

Suppoſons donc maintenant que le 1, ou le 2 chant qui ſuit ſoit donné, & propoſé pour y ioindre vne ſecõde partie, & pour faire vn Duo à ſimple Contre-point & conſequemment que l'vn de ces chants ſerue de ſuiet, dont ie ne parleray pas icy, parce que i'ay traité des Chants, & de toutes ſortes de ſuiets dans le liure des Chants: & puis il n'importe pas maintenant que les Chants ſoient



excellens, pourueu que la Compoſition, dont nous parlons, ſoit bonne, & ſuiue les regles approuuees de tout le monde. Il faut ſeulement remarquer que le premier Chant eſt du 6 Mode, & le 2 de l'onzieſme, comme il eſt aiſé de iuger par les diſcours que i'ay fait des Modes dans le liure precedent. L'on peut donc faire ſeruir ces deux Chants de Deſſus, afin d'aioûter vn autre Chant plus bas, que l'on peut nommer la Baſſe: quoy qu'il ſoit auſſi aiſé de les faire ſeruir de Baſſe, & d'y aioûter vn Deſſus, car l'vn reuient à l'autre: cecy eſtant poſé, ie dis que la premiere note de la partie qu'on veut aioûter, doit faire vne Conſonance parfaite auec la premiere note du chant donné, afin que le commencemẽt du Duo ſoit fort agreable, & qu'il prepare les Auditeurs à entendre le reſte: quoy qu'il ſe puiſſe rencontrer des ſuiets qui n'auroient pas mauuaiſe grace d'eſtre commencez par quelque Conſonance imparfaite; par exemple par la Tierce maieure, &c. Quant au deux dernieres notes de la Compoſition, elles doiuent faire vne Conſonance parfaite, parce que l'eſprit & l'oreille attendent la perfection, pendant qu'ils oyent les Conſonances parfaites du milieu, laquelle ne ſe trouue que dans l'Vniſſon, dans l'Octaue, dans la Quinte, & dans leurs repliques: d'où ie tire la regle qui ſuit.

PREMIERE REGLE DE LA COMPOSITION.

Les Duos doiuent commencer, & finir par vne Conſonance parfaite, à ſçauoir par l'Vniſſon, par l'Octaue, & par la Quinte, ou par leurs repliques.

Quant au commencement, l'on s'en peut diſpenſer plus aiſement que de la fin, dont la perfection dépend dauantage; d'où le prouerbe *Finis coronat opus* a priſ ſon origine: & principalement quand les parties ne commencent pas enſemble, à raiſon de quelques pauſes que l'on met dans l'vne des parties; dont ie ne veux pas icy parler, afin de demeurer dans la Compoſition des Duos à ſimple Contre-point, dont les parties commencent enſemble par vne Conſonance parfaite, comme Zarlin enſeigne au 28 chap. du 3 liure.

Mais il n'eſt pas permis de faire la meſme Conſonance parfaite entre les deux ſecondes notes, quand on change de chordes par mouuemens ſemblables, car cette ſuite n'eſt pas agreable, attendu que la diuerſité, qui cauſe la plus grande partie de l'Harmonie, & du plaiſir que l'on en reçoit, n'y eſt pas obſeruee.

Il ne faut donc pas faire deux Vniſſons, deux Octaues, deux Quintes, ou deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de leurs repliques de ſuite, en changeant de chordes, & en chantant par mouuemens ſemblables, ſi l'on ne veut priuer l'eſprit & l'oreille du contentement qu'il peut receuoir de la varieté des Conſonances, & des mouuemens contraires, qui ſont les charmes de la Compoſition. Or cecy ſe doit encore obſeruer tant que l'on peut entre les Conſonances imparfaites, c'eſt à dire entre les Tierces, les Sextes, & leurs repliques, afin de ſuiure la nature, qui met toujours la Tierce, ou la Sexte mineure, deuant ou apres la Tierce & la Sexte majeure, comme l'on void dans le traité de la Trompette.

Neanmoins Zarlin excepte les deux Tierces mineures dans le 29 chapitre, dont il permet la ſuite par mouuemens ſemblables, & par degrés conjoints; & les deux Sextes majeures, quoy que l'on n'entende point le demiton majeur dans ces paſſages; ce qui les rẽd plus triſtes & plus rudes, parce qu'elles n'ont point d'autre varieté dans leur mouuement que celle du ton majeur, & du mineur.

Or quand l'vne des parties tient ferme, tandis que l'autre ſe meut, on met la Sexte majeure apres la Tierce majeure, & la Tierce mineure apres la Sexte mineure, ou au contraire, dont nous traiterons apres plus particulierement, & de tout ce qui ſe peut dire ſur ce ſujet; car il faut maintenant tirer la ſeconde regle de ce diſcours.

II. REGLE DE LA COMPOSITION.

L'on ne doit pas mettre deux ou pluſieurs Conſonances de meſme eſpece immediatement les vnes apres les autres, particulierement lors qu'elles ſont parfaites, que les parties vont par mouuemens ſemblables, & qu'elles changent de chordes.

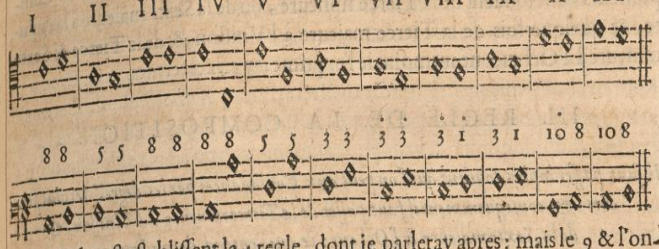
Il n'y a rien dans les termes de ceſte regle qui ne ſerue, comme il eſt aiſé de conclure par le diſcours precedent, de ſorte qu'il n'eſt pas quaſi beſoin de les expliquer, parce qu'il eſt difficile d'ajoûter aucune choſe qui n'ait eſté dite: par exemple, on ſçait que les Conſonances qui ont meſme raiſon ſont de meſme eſpece, & que l'Octaue eſt differente d'auec la Quinte, & conſequemment qu'il eſt permis de mettre l'vne apres l'autre. L'on ſçait auſſi que les mouuemens ſemblables ſignifient que les deux parties montent ou deſcendent enſemble, ſoit par degrez conjoints, comme quand l'vne ou l'autre monte ou deſcend par le ton, ou par le demiton, ou par interualles, lors qu'elles font la Tierce, la Quarte, ou quelqu'autre Conſonance, ou Diſſonance. On ſçait encore que les Tierces & les Sextes ſont appellees *imparfaites*, encore que leurs raiſons ſoient auſſi iuſtes & exactes que celles de l'Octaue, & de la Quinte, parce qu'elles ne ſont pas ſi agreables, & qu'elles ſouffrent plus aiſément de la diminution, ou de l'augmentation. L'on ſçait en fin que les parties ne changent point de chorde, tandis qu'elles chantent en meſme ton, en prononçant deux ou pluſieurs fois *Vt*, ou *Re*, &c. de ſorte qu'elles peuuent faire la meſme Conſonance autant de fois qu'elles ſe tiennent ſur les meſmes chordes.

Or les exemples qui ſuiuent font voir tout ce qui eſt contenu dans cette regle, car les deux premiers paſſages de deux Octaues & de deux Quintes de ſuite ſont deffendus; mais le 3, 4, 5 & 6 paſſage, qui contiennent deux Octaues, deux

Quintes,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quintes, & deux Tierces ſemblables ſont permis, parce que les notes ne changent pas de chordes. Quant au 8 & au 10, ils ſont excellens & agreables, & ſuiuent, ou plutoſt eſtabliſſent la 4 regle, dont ie parleray apres: mais le 9 & l'onzieſme ne ſont pas ſi bons, parce qu'ils n'ont pas vne ſi grande varieté, & qu'ils ſont deſtituez du demiton, d'où depend la plus grande douceur de l'Harmonie; quoy que l'on vſe quelquefois de ces paſſages à quatre, ou pluſieurs parties, & qu'ils ne ſoient pas entierement condamnez. Or l'on peut encore exprimer cette regle par ces termes.



L'on doit mettre vne Conſonance imparfaite deuant ou apres vne parfaite, tant que l'on peut; ou ſi l'on fait ſuiure deux Conſonances parfaites, elles doiuent eſtre de differente eſpece.

Cette ſuite de Conſonances eſt fort agreable, comme l'on experimente dans les deux Duo qui ſuiuent, & qui monſtrent la pratique de ces regles, & des autres qui ſeruent pour compoſer à deux parties de ſimple Contre-point: car dans le premier Duo la Quinte ſuit apres l'Octaue, par laquelle commence la Compoſition: & puis la Dixieſme mineure ſuit la Quinte, & ainſi des autres iuſques à la fin, qui ſe fait par l'Octaue, de ſorte que ces deux parties finiſſent où elles ont commencé, & que ce Duo eſt ſemblable à la circonference d'vn cercle, qui finit au meſme point par où il commence. Semblablement le 2 Duo commence & finit par la meſme Quinte, & ſur la meſme chorde. Quant à la ſuite de toutes leurs Conſonances, elle eſt tres-bonne, & peut ſeruir d'exemple pour compoſer vne infinité d'autres Duos, car elle ne contient rien qui ne ſoit approuué de tous les Maiſtres, & conforme à toutes les regles d'vn bon Contre-point: quoy que quelques Compoſiteurs ſe diſpenſent quelque fois de cette regle.

Il y a encore vne regle qui oblige de paſſer aux Conſonances parfaites par les imparfaites qui en ſont plus proches, par exemple l'on doit paſſer de la Sexte majeure à l'Octaue, de la Tierce mineure à l'Vniſſon, de la Dixieſme mineure à l'Octaue, ſi l'on veut faire vn bon effet. Semblablement il faut paſſer de la Tierce maieure, ou de la Sexte mineure à la Quinte, de la Dixieſme ou de la Treizieſme majeure à la Douzieſme, &c. parce que ces Conſonances eſtant imparfaites cherchent la perfection, à laquelle tend chaque choſe par le chemin le plus court qu'il eſt poſſible: d'où l'on pourroit peut eſtre conclure qu'il vaut mieux aller de la Sexte mineure à l'Octaue, ou de la Tierce majeure à l'Vniſſon, que de la Tierce mineure, ou de la Sexte maieure à la Quinte, dautant que l'Octaue eſt plus parfaite que la Quinte, & que ſa perfection merite bien que leſdites

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Conſonances quittent le chemin le plus court pour iouyr d'vne telle perfection.

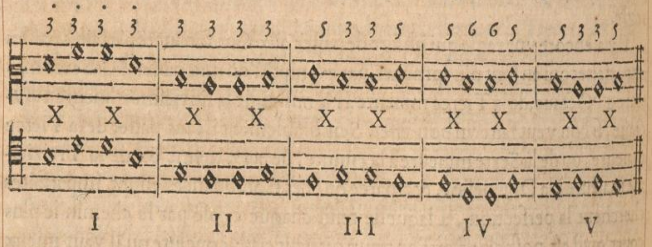
Mais cette regle n'eſt pas ſi neceſſaire que les autres, car les excellens Compoſiteurs vont ſouuent de la Tierce mineure, ou de la Sexte maieure à la Quinte, & quelquesfois de la Tierce maieure à l'Vniſſon, & de la Tierce & Sexte mineure à l'Octaue: neantmoins ie l'exprime icy en ces termes.

III. REGLE DE LA COMPOSITION.

Il faut paſſer le plus ſouuent que l'on peut aux Conſonances par les degrez les plus proches, & conſequemment il faut paſſer de la Tierce mineure à l'Vniſſon, & de la Sexte maieure à l'Octaue: ce qui s'entend des paſſages qui ſe font par mouuemens contraires.

Car chaque Conſonance cherche & demande celle qui ſuit, dont elle eſt plus proche; comme l'on void par la ſuite des nombres qui expriment leurs raiſons, dont nous auons parlé dans le liure des Conſonances, & ailleurs; par exemple les termes de la Sexte maieure ſont 3 & 5, or 5 repreſente le ſon le ſon le plus aigu, à raiſon qu'il ſe fait par cinq battemens d'air, de ſorte qu'il faut ſeulement aioûter vn battement pour faire l'Octaue, dont le ſon aigu s'exprime par 6: mais ſi l'on alloit de cette Sexte à la Quinte, il faudroit diminuer le ſon aigu de 2 battemens, parce que la Quinte eſtant de 2 à 3, on deſcendroit de 5 à 3: quoy qu'il ſuffiſe d'en tirer la raiſon du demiton, par lequel on paſſe de cette Sexte à l'Octaue, au lieu qu'on y va de la mineure par le ton: comme l'on va de la Tierce maieure à l'Vniſſon par le ton, & de la mineure par le demiton; & ſemblablement de la Sexte maieure à la Quinte par le ton, & de la mineure par le demiton: dont on void les exemples dans le 8, & le 10 exemple de la deuxieſme regle.

Pluſieurs aioûtent vne autre regle, qui deffend les relations du Triton, & de la fauſſe Quinte, qui ſe rencontrent dans les paſſages que l'on fait d'vne Conſonance à l'autre, par exemple, quand on paſſe de la Tierce mineure à la Tierce mineure, ou de la maieure à la maieure, par mouuemens ſemblables, comme l'on void dans le premier exemple qui ſuit, & qui contient la relation de la fauſſe Quinte, & dans le 2, le 3, le 4, & le 5, qui ont la relation du Triton. Ce que Zarlin deffend dans le 34 chap. auſſi bien que nos Compoſiteurs, qui euitent tant



qu'ils peuuent toutes ces fauſſes relations, particulierement dans le ſimple Contre-point, encore que quelques autres maintiennent qu'elles ne doiuent pas eſtre deffenduës, comme nous dirons apres: & Zarlin meſme auoüe qu'il faut

ſouuent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſouuent negliger cette regle, à pluſieurs parties, qui ne peuuent pas touſiours bien chanter, qu'en faiſant par fois quelque fauſſe relation.

I'aioûte ſeulement que la relation du Triton, qui ſe void au 3 & au 5 exemple, n'eſt pas deſagreable: ce qui artiue ſemblablement à pluſieurs autres exemples; & que les fauſſes relations ſe trouuent en faiſant vne croix de S. André entre les 4 notes qui ſeruent au paſſages, comme l'on void au premier, dans lequel la branche droite de la lette X monſtre les deux notes qui font entr'elles la relation de la fauſſe Quinte; ce qui s'obſerue auſſi aux 2 notes du 2 exemple, qui font le Triton enſemble. Or ſi l'on examine iudicieuſement la raiſon pourquoy certains paſſages, qui contiennent les fauſſes relations, ſont deſagreables, l'on trouuera peut eſtre que ce n'eſt pas à cauſe deſdites relations, mais parce que l'on fait ſuiure deux Conſonances de meſme eſpece, ou pour d'autres raiſons, qu'enſeignera la vraye Theorie, puis que l'on vſe ſouuent dudit Triton, auſſi bien que de la fauſſe Quinte, dans les Compoſitions, qui neanmoins doiuent eſtre plus deſagreables eſtant entendus au lieu de quelque Conſonance, qu'ils ne ſont en faiſant vne relation qui eſt déja paſſee.

L'on pourroit encore preſcrire pluſieurs autres regles, par exemple, que la Conſonance imparfaite miſe entre deux parfaites, qui montent & deſcendent enſemble, doit pour le moins durer vne minime pour faire qu'elles ne ſe ſuiuent pas, d'autant que le temps d'vne noire, ou demie minime eſt trop court & quaſi inſenſible; de ſorte que l'on a encore l'imagination de la Conſonance parfaite qui precede, quoy que les Praticiens vſent de cette noire, lors que l'vne des parfaites ſe fait en deſcendant & l'autre en montant, comme il eſt remarqué dans le 3 liure du Recanet, regle 3, imprimé à Rome l'an 1533. En ſecond lieu, que les parties doiuent proceder tant que l'on peut par mouuemens contraires, par exemple, que le Deſſus doit monter quand la Baſſe deſcend, & au contraire: que les parties voiſines doiuent tellement eſtre preſſees & vnies enſemble, que l'on ne puiſſe mettre d'autres Conſonances entre deux; qu'elles doiuent proceder par de beaux mouuemens, & par des interualles agreables, & faciles à chanter: qu'il faut vſer fort rarement de l'Vniſſon, & de l'Octaue dans les Duos, dont nous parlons maintenant, &c. Mais le docte Muſicien doit tellement eſtre par deſſus toutes les regles, qu'il ne s'impoſe nulle loy qui preiudicie aux beaux chants, & aux mouuemens de chaque partie, qui font les principaux charmes de la Muſique: car puis que les regles n'ont eſté faites que ſur les differentes obſeruations du meſlange des ſons qui ont plus agreé les vns que les autres à ceux qui ont fait les regles: il eſt libre à ceux qui ſont auſſi habiles ou plus qu'eux, d'en garder ce qu'il leur plaira, puis que leur oreille eſt auſſi bonne, & auſſi ſçauante, & que ce qui a dépleu aux vns peut plaire aux autres; car les regles de l'Harmonie ne ſont pas comme celles de la Geometrie, qui contraignent l'eſprit de tous ceux qui ont le ſens commun à les embraſſer: elles dépendent de l'oreille, & de la couſtume, & pluſieurs font deux ou trois Quintes de ſuite, qui ſouſtiennent qu'elles ont vn bon effet: ce qui n'importe nullement, pourueu que le Compoſiteur, & l'Auditeur ſoient ſatisfaits; c'eſt pourquoy ie ne m'arreſte pas plus long temps à ces regles; que i'appliqueray ſeulement aux Duos qui ſuiuent, & qui peuuent tellement ſeruir d'exemple pour apprendre à compoſer, qu'vn chacun en pourra faire tant d'autres qu'il voudra.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

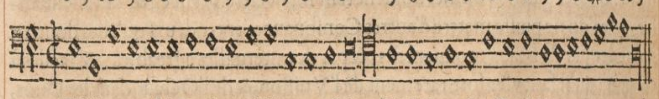
PROPOSITION XXII.

Donner la maniere de Compoſer des Duos à ſimple Contre-point : ou l'on void la vraye intelligence des regles de la Compoſition.

Il n'y a point de meilleur moyen pour apprendre à Compoſer en peu temps, que d'examiner les Compoſitions des plus excellens Maiſtres, & de leur appliquer toutes les regles de la Compoſition, afin d'en former vne idee qui conduiſe à en faire de ſemblables, c'eſt pourquoy ie propoſe icy deux Duos d'Euſtache du Caurroy, qui a pratiqué le Contre-point ſi parfaitement, qu'on le peut ſuiure ſans crainte de faillir. Soient donc les deux Duos qui ſuiuent, dont iay déja donné le Deſſus, qu'il faut neanmoins repeter, afin que l'on conſidere les Conſonances que font les notes de la Baſſe auec celles du Deſſus, & les paſſages d'vne Conſonance à l'autre. Où nous ſuppleerons tout ce qui peut manquer aux regles precedentes, ou à leur explication. Ie mets auſſi les nombres, qui ſignifient les Conſonances, ſur chaque note, afin que ceux qui n'ont pas l'vſage de la pratique, & des notes voyent promptement tous les paſſages d'vne Conſonance à l'autre. Or le Deſſus du premier Duo eſt du ſixieſme Mode, & la Baſſe du cinquieſme ; ce qui a couſtume d'arriuer à toutes ſortes d'autres Compoſitions, dont la Baſſe eſt du Mode Authentique quand le Deſſus eſt du Plagal, comme la Baſſe eſt du Plagal, quand le Deſſus eſt de l'Authentique, de ſorte que ces deux Modes s'accompagnent quaſi toujours dans les Compoſitions, & qu'ils ne ſont qu'vn corps enſemble.

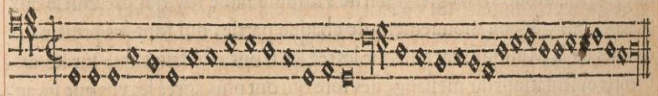
DESSVS. DESSVS.

8 5 10' 5 6 8 6' 6' 3 5 6' 3' 6' 6 8 5 6' 6' 6' 10' 6 6' 3 5 6' 6,10' 10 5



Mi ſe re re noſtri Do mi ne mi ſe re re noſtri. Mi ſe ri cor di as Dominiin eternum cantabo.

BASSE. BASSE.



Où il faut remarquer qu'il n'importe quel ſujet on prenne pour faire vn Contrepoint, car l'on peut auſſi bien prendre la Baſſe que le Deſſus, qui nous ſeruira maintenant de ſujet : dont la premiere note eſtant en *E mi la*, i'aſſieds la premiere note de la Baſſe ſur l'*E mi la* d'en bas, afin de commencer par l'Octaue, qui eſt la reyne des Conſonances, qu'elle contient toutes en eminence ; de ſorte qu'elles deſirent toutes de s'y terminer, & de retourner à la ſource dont elles ont pris leur origine, comme nous deuons retourner à Dieu qui eſt noſtre ſouuerain principe : De là vient que la plus part des Duos finiſſent par l'Octaue, comme ſi toutes les autres Conſonances dont on s'eſt ſeruy luy faiſoient hommage, & qu'elles nous enſeignaſſent quant & quant de faire & de finir toutes nos actions par l'amour & la gloire de Dieu, lequel en eſt le premier auteur.

Nous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous pouuions commencer ce Duo par vne autre Conſonance parfaite, cõme le 2, qui commence par la Quinte, car il ſuffit que l'accord ſoit parfait: & meſme l'on peut commencer par vn imparfait, comme nous verrons dans les Trios. Le ſecond accord qui ſuit eſt la Quinte, qui ſe fait la Baſſe demeurant ſur la meſme chorde, & le Deſſus deſcendant par l'interualle de la Quarte. L'on euſt peu faire deſcendre la Baſſe d'vn demiton pour faire la Sexte mineure, ſi elle n'euſt commencé par la finale de ſon mode, ſous laquelle il ne faut pas deſcendre ordinairement: or la ſuite de la Quinte apres l'Octaue eſt tres-bonne, car elle eſt la ſeconde en perfection, & ſuit l'ordre naturel des nombres, puis que 3 ſuit les nombres 1 & 2: quoy que l'on euſt peu faire ſucceder d'autres Conſonances.

Le ſecond paſſage de ce Duo ſe fait de la Quinte à la Dixieſme mineure, mais la Baſſe tient ferme, tandis que le Deſſus fait l'interualle de la Sexte mineure, lequel eſt permis, & tres-excellent, lors qu'il eſt fait à propos. Surquoy il faut premierement remarquer que l'on doit euiter les interualles difficiles à chanter, par exemple la Septieſme, la Sexte maieure, & le Triton, dont il ne faut vſer que lors que l'on y eſt contraint par quelque grande conſideration du ſujet, ou par quelqu'autre neceſſité. En ſecond lieu, que l'on peut aller d'vne Conſonance parfaite à telle imparfaite que l'on voudra; par exemple l'on peut aller de la Quinte aux Tierces ou aux Sextes mineures, & maieures, & à leurs repliques, particulierement quand l'vne des parties tient ferme, comme noſtre Baſſe, laquelle commence à ſe mouuoir de ſa 3 à ſa 4 note par l'interualle de la Quarte, tandis que le Deſſus deſcend par l'interualle de la Tierce mineure, afin que leurs quatrieſmes notes facent la Quinte, apres auoir laiſſé la Dixieſme mineure. Le troiſieſme paſſage eſt de cette Dixieſme mineure à la Quinte, la Baſſe montant par l'interualle de la Quarte, & le Deſſus deſcendant d'vne Tierce mineure, ce qui eſt tres-bon, premierement parce que ces deux mouuemens ſont contraires: en ſecond lieu parce que la Dixieſme mineure eſt plus proche de la Quinte que la maieure, & en fin parce que la Baſſe fait le plus grand interualle. Le quatrieſme paſſage ſe fait à la Sexte maieure, le Deſſus tenant ferme tandis que la Baſſe deſcend par le degré conjoint du ton mineur, qui ſe rencontre icy de *mi* à *re*: Elle deſcend encore d'vne Tierce mineure pour faire l'Octaue auec le Deſſus immobile. Or ce cinquieſme paſſage eſt fort bon, parce que la Sexte maieure eſt plus proche de l'Octaue que la mineure. Mais les deux parties montent enſemble dans le ſixieſme paſſage pour aller à la Sexte mineure, car le Deſſus monte par le demiton maieur, & la Baſſe par la Quarte. Quant au ſeptieſme il fait encore la meſme Sexte mineure: d'où l'on va à la Tierce maieure par mouuemens contraires, le Deſſus deſcendant d'vn demiton maieur, & la Baſſe montant d'vn ton maieur. Où il faut remarquer que l'on peut mettre le *b mol* accidentel à la Baſſe pour baiſſer la note d'vn demiton, afin de faire la Quinte iuſte contre celle du Deſſus.

Le neufieſme paſſage ſe fait à la Quinte, la Baſſe tenant, & le Deſſus montant d'vne Tierce mineure. Et puis le Deſſus tenant, la Baſſe deſcend d'vn demiton maieur pour faire la Sixieſme mineure, de laquelle on paſſe à la Tierce mineure par vn mouuement ſemblable des parties, le Deſſus deſcendant d'vne Quinte, & la Baſſe d'vn ton maieur. La Baſſe reuient de rechef à la ſixieſme mineure en deſcendant d'vne Quarte, tandis que le Deſſus tient ferme ſur la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

meſme chorde dans l'onzieſme paſſage. Le treizieſme ſe fait à la Sexte maieure, le Deſſus montant d'vn ton mineur: & le quatorzieſme en fin ſe fait à l'Octaue, le Deſſus montant d'vn ton maieur, & la Baſſe deſcendant d'vn demiton maieur, de ſorte que l'Octaue finit ce Duo par les meſmes chordes, par leſquelles il auoit commencé, & que la cadence finale du Deſſus eſt *fa, ſol, la,* & celle de la Baſſe *mi, fa, mi.* Mais ie parleray des cadences en vn autre lieu, car il ſuffit d'auoir examiné ce petit Duo pour en faire de ſemblables, ou pour iuger de leur bonté, quoy que tous les paſſages dont on peut vſer ne s'y rencontrent pas.

L'on peut encore examiner le ſecond Duo, qui commence & finit par le Diapente ſur les meſmes chordes, & qui eſt compoſé de 14 paſſages d'vne Conſonance à l'autre, dont le nombre eſt touſiours moindre d'vn que celuy des notes: or la Baſſe deſcend de la Quinte à la Sexte mineure par le demiton maieur, le Deſſus tenant ferme, lequel deſcend d'vn ton, tandis que la Baſſe deſcend ſeulement d'vn demi pour faire la Sexte mineure, dont la ſuite eſt excellente apres la maieure, à laquelle les deux parties retournent en montant par les mouuemens precedens, qui leur ſeruent encore pour redeſcendre à la meſme Sexte mineure, de ſorte que l'on void icy quatre Sextes de ſuite.

Mais le 5 paſſage ſe fait à la Dixieſme mineure par mouuemens contraires, le Deſſus montant d'vne Quarte, & la Baſſe redeſcendant d'vn ton maieur: & puis le Deſſus redeſcend d'vn demiton, & la Baſſe d'vne Quarte pour faire la Sexte maieure, ſuiuie de la mineure dãs le 7 paſſage, la Baſſe mõtant d'vn ton, & le Deſſus d'vn demiton. Le 8 paſſage ſe fait à la Tierce maieure, le Deſſus deſcendant d'vn Seſquiditon, & la Baſſe montant d'vn demiton: d'où la Baſſe deſcend par la Tierce mineure à la Quinte; & puis le Deſſus remonte à la Sexte maieure par le ton mineur. L'onzieſme paſſage ſe fait à la Sexte mineure par mouuemens ſemblables, & par degrez conioints, le Deſſus montant d'vn demiton, tandis que la Baſſe monte d'vn ton; & puis le Deſſus monte encore d'vn ton, & la Baſſe d'vn demi pour faire la Sexte maieure: mais la Baſſe redeſcend d'vne Tierce maieure, & le Deſſus monte autant pour faire la Dixieſme mineure, où il faut remarquer ces deux mouuemens par vn meſme interualle; ce qui monſtre qu'il faut aioûter deux Tierces mineures à la Sexte maieure pour faire la Dixieſme mineure; or ces deux Tierces aioûtees deſſous ou deſſus, ne font pas paroiſtre la fauſſe Quinte, parce qu'elle eſt ſauuee par l'Octaue, qui rend pluſieurs choſes bonnes dans la Muſique, qui ſeroient autrement mauuaiſes.

Le penultieſme paſſage ſe fait à la Dixieſme maieure, par mouuemens ſemblables, car le Deſſus deſcend d'vn demiton, & la Baſſe d'vn ton, & le 15, ou dernier ſe fait à la Quinte, par mouuemens contraires, le Deſſus baiſſant d'vne Quinte, & la Baſſe hauſſant d'vn ton. Or l'on peut appeller cette ſorte d'examen *partition*, puis que l'effet de la partition conſiſte à conſiderer tous les paſſages d'vne Conſonance à l'autre, afin de voir s'il n'y a rien contre les regles, & de conſiderer les differens traits de la Compoſition.

PROPOSITION XXIII.

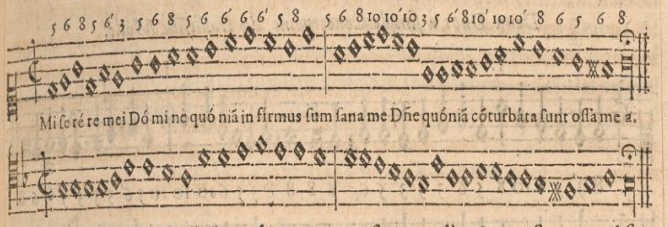
Expliquer encore & conſiderer trois autres Duos, & tout ce qui eſt neceſſaire pour faire de bons Duos à ſimple Contre-point.

Le Duo qui ſuit a cela de particulier que le Deſſus ſe chante par *b quarre*, & la Baſſe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la Baſſe par *b mol*; c'eſt pourquoy il fera voir ce que ces deux eſpeces de Muſique ont de commun & d'accordant enſemble; & comme l'on peut vſer de ce meſlange en toutes ſortes de Compoſitions. Mais il faut remarquer que toutes les notes de ce premier Duo ſont demi-breues, & que chacune vaut tellement vne meſure, qu'il eſt libre d'y en mettre de noires, ou de crochuës, ou de les mêler enſemble ſelon la longueur & le temps des ſyllabes de la lettre dont on vſe: Mais du Caurroy s'eſt ſerui de ces demi-breues, comme des notes de Plainchant, afin de laiſſer à chacun la liberté de les allonger, ou accourcir à volonté.

Exemple d'vn Duo du neufieſme Mode meſlé du b mol *& du* ♮ quarre. Ducaurroy p 344



Cét exemple cominence par la Quinte, & finit par l'Octaue: ſur quoy il faut premierement remarquer qu'il y a de certaines chordes dans le *b mol*, qui ſont les meſmes accords & les meſmes effets auec celles du ♮, comme ſi elles luy appartenoient: par exemple, le *mi, re, vt*, qui ſuit en bas apres le *b mol* de la Baſſe, eſt la meſme choſe que le *la, ſol, fa*; que l'on chanteroit ſi le *b* n'y eſtoit point. En ſecond lieu, que l'*vt, re, fa, mi*, &c. qui monte en commençant ſur la Clef de *nature* eſt toujours la meſme choſe, tant par *b mol*, que par ♮: de ſorte qu'il eſt bien aiſé de comprendre que ces deux Genres de la Muſique pratique, dont la difference depend ſeulement de la mutation du Tetrachorde des diſiointes en celuy des conjointes, c'eſt à dire de la poſition du *fa* au lieu du *mi* dans le *b fa* ♮ *mi*, ont pluſieurs chordes communes qui s'accordent enſemble.

Or encore qu'elles ſoient differentes par le *b mol* & le ♮, elles peuuent s'accorder; par exemple le *fa* du *b mol* de la Baſſe fait la quinte auec le *fa* du Deſſus, comme l'on void ſous la premiere ſyllabe de *conturbata*. En quatrieſme lieu, la Baſſe vſe du charactere ordinaire de la Dieſe, ſous la premiere ſyllabe du mot *oſſa*, afin de paſſer de la Dixieſme majeure à la mineure, qui ne ſont eloignees que du demiton mineur; de ſorte que cette dieſe hauſſe le note *vt* d'vn demiton majeur, parce qu'il n'y a qu'vn demiton mineur du *re* à l'*vt* feint, ou à la feinte de l'*vt*, ſans laquelle l'*vt* ordinaire feroit encore la Dixieſme majeure auec la note du Deſſus, qui a ſemblablement vne dieſe deuant ſa penultieſme note, afin de hauſſer le *fa* d'vn demiton majeur (comme auoit fait la Baſſe) pour faire la Sexte majeure, qui eſt plus grande d'vn demiton mineur que la Sexte mineure.

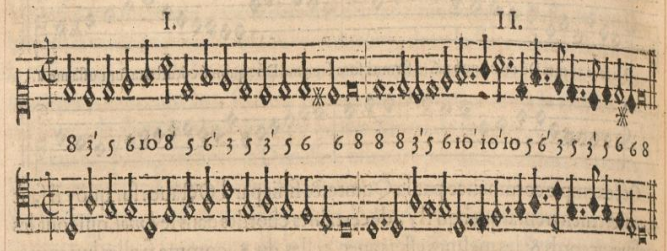
Sur quoy il faut remarquer que ſi le ton, qui ſeroit de *ſol* à *fa*, ſans l'entremiſe de la dieſe, que l'on appelle *accident*, eſt maieur, cette dieſe fait hauſſer la note d'vn demiton maxime, lequel eſtant ajoûté au demiton mineur, compoſe le ton majeur, comme i'ay demonſtré dans la 2 propoſ. du liure des Diſſonances, où i'explique les raiſons de chaque demiton. Or les nombres qui ſont ſur chaque note font voir les Conſonances qu'elles font enſemble, & l'vſage des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

paſſages d'vne Conſonance à l'autre, qui ſeruent d'vne leçon perpetuelle, & d'vne partition la plus exacte & la plus particuliere de toutes celles qui ſe peuuent faire. Ce que i'obſerue auſſi dans les deux Duos de Cerone qui ſuiuent, dont le premier a toutes ſes notes blanches, chacune de la valeur d'vne demie meſure; & l'autre vſe de notes de differente valeur auec les points, qui augmentent de moitié la valeur des notes qu'ils ſuiuent immediatement.

Ce qui n'empeſche pas neanmoins que ce ſecond Duo ne ſoit à ſimple Contrepoint, & ne ſuiue la rigueur des loix qui ſeruent aux precedens: encore que l'on puiſſe vſer des Diſſonances, lors que l'on vſe de cette varieté de notes, comme ie diray apres.

Deux Duos à ſimple Contrepoint du troiſieſme Mode.



Or il faut remarquer que ces deux Duos ne ſont qu'vne meſme choſe, comme l'on void aux interualles de chaque partie, & par conſequent qu'il manque vne dieſe à la penultieſme note du Deſſus, dont les figures ſont differentes, autrement l'on paſſeroit de la Sexte majeure à l'Octaue, contre l'vne des regles precedentes; c'eſt pourquoy ie l'ay ajoûtee; car bien qu'il ne corrige pas cette faute dans les Errata de ſon Liure, il eſt certain qu'il l'euſt fait s'il l'euſt apperceuë: mais ceux qui ſçauent les difficultez de l'impreſſion, excuſent tres-facilement toutes les fautes qui s'y rencontrent. Voyons maintenant tout ce que Zarlin dit dans le 40 chapitre de ſon 3 liure, Cerone chapitre 18 de ſon 9 liure, & ce que tous les autres Maiſtres preſcriuent pour faire vn bon Contrepoint ſimple, c'eſt à dire note contre note, à deux parties.

Premierement il faut compoſer, ou trouuer vn ſujet, ſoit qu'on le prenne dans les Chants de l'Egliſe, ou dans les Airs des Muſiciens. En ſecond lieu, il faut voir de quel Mode il eſt, afin de faire les cadences dans leurs propres lieux, & que le commencement, le milieu & la fin de la Compoſition ſe rapportent parfaitement enſemble. En troiſieſme lieu, il faut approcher & vnir les parties le plus que l'on peut, en mettant leurs notes les vnes contre les autres, pour faire la varieté des Conſonances dont nous auons parlé; de ſorte que nulle d'icelles ne procede par mouuement d'vn trop grand interualle, qui ſoit difficile à chanter, ou qui eloigne trop les parties. Quatrieſmement, la partie du Contrepoint doit eſtre diuerſifiee par diuers mouuemens en touchant diuerſes chordes, tantoſt en bas, & puis en haut, & au milieu, & en changeant de Conſonances auec la partie du ſujet. Cinquieſmement, ladite partie du Contrepoint doit aller par degrez conjoints le plus qu'il ſera poſſible, afin que ſa modulation ſoit agreable. Et lors qu'on aura fait pluſieurs Contrepoints contre vn meſme ſujet, l'on pourra

meriter

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

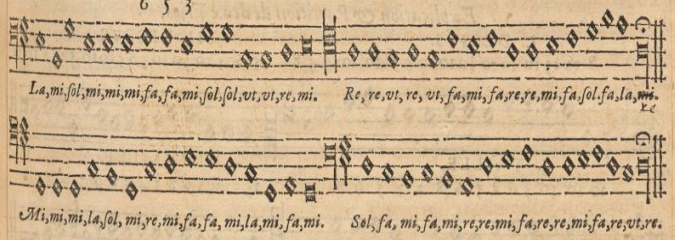
meriter le nom de Compoſiteur. Mais auant que de parler du Contrepoint figuré, il faut remarquer pluſieurs choſes pour l'intelligence des regles precedentes, par exemple qu'il faut aller des Conſonances imparfaites les plus prochaines aux parfaites, non ſeulement quand les deux parties vont par mouuemens contraires, mais auſſi quand l'vne tient ferme, & que l'autre monte, ou deſcend d'vne Tierce, comme Zarlin enſeigne au 38 chap. de ſon 3 liure. Ce que l'on doit auſſi obſeruer en allant de la Sexte à la Quinte, car la Sexte doit eſtre mineure, afin que l'vne des parties tenant ferme l'autre monte ou deſcende par le demiton : quoy que les Muſiciens d'Italie ne faſſent pas tant de difficultez que nous, car ils ſe donnent beaucoup plus de liberté que les François, tant dans la modulation & dans les interualles des ſimples Recits, que dans les Duos, & dans les Concerts : ce que ie ne blaſme pas, puis qu'ils le trouuent bon, & qu'il n'y a point de Legiſlateur qui leur deffende le contraire, ou qui les oblige à nos couſtumes ; & à nos imaginations.

PROPOSITION XXIIII

Monſtrer que l'on peut vſer de Diſſonances dans les Duos à ſimple Contrepoint ; & la maniere de compoſer des Trios, ou des pieces de Muſique à trois parties note contre note.

Auant que de parler des Trios, & des Compoſitions à 3, 4, ou pluſieurs voix, il faut remarquer que toutes les Diſſonances ne ſont pas deffendues dans les ſimples Contrepoints à deux parties, comme ie monſtre par l'exemple precedent du Caurroy, dans lequel i'ay mis expreſſement deux Sextes mineures l'vne apres l'autre, afin d'euiter la fauſſe Quinte, parce qu'il n'eſtoit pas temps de parler de l'employ des Diſſonances. Mais afin que cette repetition ſoit vtile, ie mets le nom des notes ſous chaque partie, qui ſeruiront pour enſeigner l'intonation à ceux qui ne ſçauent pas chanter, ou connoiſtre les notes.

Premier Duo. *Second Duo.*



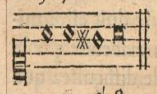
Or i'ay ſeulement mis trois nombres ſur le Deſſus du premier Duo, afin que l'on conſidere la pratique de la fauſſe Quinte, laquelle eſt excellente entre la Sexte mineure, & la Tierce maieure, comme elle eſt icy. La Baſſe du ſecond Duo eſt auſſi corrigee, dans laquelle y a trop d'vne note dans la vingt-deuxieſme propoſition.

L'on peut encore employer pluſieurs autres Diſſonances dans les Duos à

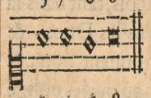
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſimple Contrepoint, comme ceux qui deſirent apprendre à Compoſer remarqueront en pratiquant, & en partiſſant les Compoſitions des bons Maiſtres. Ie mets ſeulement icy la pratique de la Septieſme dans les cadences, qui finiſſent les Duos, comme l'on void icy en trois façons, dont la premiere fait la Septieſme entre la Quinte, & la Sexte maieure: la ſeconde met la Sexte mineure au lieu de la maieure: mais la plus grande partie des Maiſtres les plus exacts n'approuuent pas la Sexte mineure deuant l'Octaue, comme i'ay dit ailleurs. La troiſieſme met la Septieſme entre deux Sextes majeures; or ces trois Duos ſe chantent contre la meſme Baſſe. Il faut dire la meſme choſe des Quatorzieſmes entre les Treizieſmes, ſans qu'il ſoit beſoin d'en mettre les exemples. Ie laiſſe le Triton & les Secondes, dont nous parlerons apres, afin de venir aux Trios, qui donnẽt vne nouuelle perfection à la Muſique, laquelle n'a point, ce ſemble, d'harmonie ſans la troiſieſme partie; parce que les notes des Duos n'ont que de ſimples raiſons, & que les proportions deſirent du moins trois termes, qui puiſſent eſtre comparez enſemble.

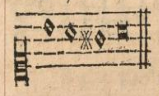
5 7 6 8

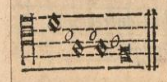


5 7 6' 8



6 7 6 8





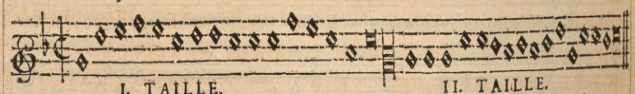
Quant aux regles dont on vſe pour faire les Trios, elles ne ſont pas differentes de celles des Duos, pource qu'il y faut obſeruer la meſme ſuite des Conſonances. Or il y a pluſieurs choſes tres remarquables dans les Trios, dont l'vne eſt que toutes les autres parties qu'on leur ajoûte ne ſont plus que des repetitions & des repliques; & l'autre, que la troiſieſme partie augmente ſi ſenſiblement le plaiſir des Duos, qu'il n'eſt pas quaſi poſſible de l'exprimer. Ie laiſſe tout ce que i'en ay rapporté dans la 2 propoſ. de ce liure, afin de venir à l'exemple, qui ſeruira pour abreger le diſcours.

Les deux Trios qui ſuiuent ont toutes leurs conſonances marquees, tant ſur le Deſſus que ſur la Taille, afin que l'on voye dans vn moment ce que font ces deux parties contre la Baſſe, laquelle il faut toujours conſiderer dans la Compoſition comme le principal fondement de l'Harmonie. Ce que i'ay monſtré par vn diſcours particulier dans la troiſieſme propoſition.

Explication & Partition de deux Trios.

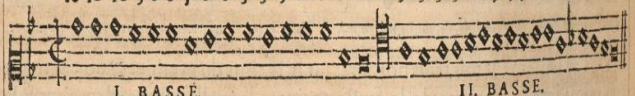
I. DESSVS. 8 12 13 10' 10 10' 10 10 10' 5 6' 10' 10 10' 5 8

II. DESSVS. 5 6' 5 10' 10' 10 5 6 5 10 10' 5 10 3 10 5



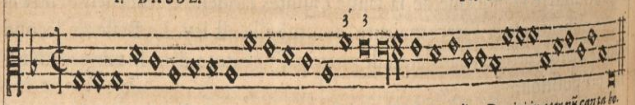
I. TAILLE. 10' 10' 10' 5 6 8 5 6 8 3 3' 5 6 8

II. TAILLE. 3 3' 3 5 6 8 3 4 3 8 6' 3 6' 3 5 8



I. BASSE.

II. BASSE. 3' 3



Miſe ri cor di as Domini in æternum cantabo. *Miſe ri cor di as Domini in a ter nũ can ta bo.*

Or l'vn

Or l'vn & l'autre ſont compoſez de 16 notes, & par conſequent de 15 paſſages, dans leſquels il y a pluſieurs choſes à obſeruer, & particulierement que la premiere note de la premiere Taille monte plus haut que celle du Deſſus, car elle fait la Dixieſme mineure, & la premiere du Deſſus ne fait que l'Octaue auec la premiere de la Baſſe: ce qui monſtre qu'il eſt quelquefois permis de faire monter les plus baſſes parties par deſſus les plus hautes, cõme l'on void aux deux dernieres notes de la premiere Baſſe, dont la penultieſme monte d'vne Tierce mineure par deſſus la penultieſme de la Taille, & la derniere vne Tierce maieure plus haut que la derniere, c'eſt pourquoy i'ay mis les nombres de ces Conſonances ſur ces deux notes de la Baſſe, & n'ay rien mis ſur celles de la Taille.

Cecy eſtant poſé, commençons l'examen de ce premier Trio, qui ſe chante par *b mol*, comme le ſecond par ♮ *quarre*, ſa Baſſe qui ſert de ſujet (quoy qu'on le puiſſe prendre ſur l'vne des deux autres parties) commence en *G re ſol*, & finit en *E mi la*: comme la Taille commence en *b fa*, & finit en *C vt*; & le Deſſus commence en *G re* & finit en *C ſol*: de ſorte que ce Trio ſe peut rapporter au 5 Mode, ſi l'on prend la finale de la Baſſe; au premier par la finale de la Taille; ou au ſecond par la finale du Deſſus, qui commence vne Quarte plus bas que ſa finale.

Or la Taille commence par la Dixieſme mineure contre la Baſſe, & puis elle paſſe à la Quinte, &c. ſelon que monſtrẽt les nombres ſur chaque note, comme nous auons dit dans les Duos; de maniere que l'on peut prendre ces deux parties pour vn Duo, ſi l'on en excepte la fin, parce qu'elle ne ſe fait pas par vne Conſonance parfaite, laquelle eſt reſeruee au Deſſus qui finit par l'Octaue. Mais parce qu'il y a vne grande multitude de choſes à conſiderer dans ces deux Trios, il en faut faire vne propoſition particuliere.

PROPOSITION XXXV. XXV.

Donner l'idee Theorique de l'examen des Trios à ſimple Contrepoint.

Puis que la bonté des Compoſitions conſiſte dans l'ordre naturel des Conſonances, dans leur ſuite, & dans l'Harmonie qu'elles font, l'on peut dire que l'examen de cet ordre eſt l'idee de tous les examens que l'on peut faire de toutes les autres ſortes de Compoſitions, & particulierement à 3 parties, dont il eſt icy queſtion: c'eſt pourquoy ie reduis les 2 Trios precedens en nombres Harmoniques, afin que l'on voye la diuiſion de chaque Conſonance que du Caurroy y a employé. Mais il faut remarquer que i'attribuë la premiere note de la Taille au Deſſus, & celle du Deſſus à la Taille, & que ie tranſpoſe les dernieres de la Baſſe en la place des deux dernieres de la Taille, parce qu'en effet elles prennent leur place, & que l'examen en ſera plus ayſé. Or ie marque le premier Trio en deux manieres, premierement en repreſentant les ſons plus graues par les moindres nombres, parce qu'ils ſe font d'vn moindre nombre de battemens d'air: & puis en mettant les plus grands nombres pour les meſmes ſons, parce qu'ils ſe font par les plus grandes, ou plus groſſes chordes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Premier Examen Harmonique du premier Trio.

Deſſus.

12, 15, 20, 24, 15, 12, 5, 15, 12, 6, 8, 24, 15, 12, 15, 8,

Taille.

10, 12, 12, 15, 10, 10, 3, 10, 10, 5, 6, 15, 10, 10, 12, 5

Baſſe.

5, 5, 5, 10, 6, 5, 2, 6, 5, 4, 5, 10, 6, 5, 10, 4,

Second Examen.

5, 4, 3, 5, 2, 5, 6, 2, 5, 10, 15, 5, 2, 5, 4, 5,
6, 5, 5, 3, 6, 10, 3, 6, 12, 20, 10, 3, 6, 5, 8,
12, 12, 12, 12, 5, 12, 15, 5, 12, 15, 24, 12, 5, 12, 6, 10,
Miſe ri cor di as Do mi ni in æ ter num can ta bo.

Où il faut conſiderer la difference de ces deux ſortes de nombres, afin de choiſir les plus commodes pour examiner les diuiſions de chaque Conſonance, dont on vſe, de voir quelle eſt la plus agreable de toutes les diuiſions qu'elle peut ſouffrir, & ſi celle qui s'exprime par les moindres nombres de l'vne ou l'autre des methodes precedentes, eſt touſiours la meilleure de toutes, ou ſi celles qui ſont diuiſees Harmoniquement meſurent leur agreement.

Ie commence donc par le premier accord expliqué par ces nombres 5, 10, 12, ou par ces autres 12, 6, 5, qui ſignifient tous deux la Dixieſme mineure diuiſee par l'Octaue, qui ſe fait en bas contre la Baſſe, & par la Tierce mineure qui reſte en haut pour acheuer ladite Dixieſme, car il n'importe nullement que la Taille faſſe cette Dixieſme contre la Baſſe, parce qu'elle tient le lieu du Deſſus en ce commencement, & la Dixieſme n'en eſt pas moins diuiſee; ce qu'il faut obſeruer pour toutes les autres fois qu'il arriuera que l'vne de parties baſſes montera plus haut que celles du Deſſus. Or il n'y a point de diuiſion Harmonique dans ces nombres, puis que dans les premiers les differences ſont de 5 à 2, & que dans les ſeconds elles ſont de 6 à 1, au lieu que les extremes ſont de 5 à 12, ce qui monſtre qu'il faut negliger la diuiſion Harmonique, qui ſe rencontre ſeulement par hazard dans quelques diuiſions, à raiſon des longueurs qui ſe remarquent aux chordes, ſans qu'elle ſoit cauſe du plaiſir qu'engendrent les Conſonances, comme i'ay monſtré dans la 36 propoſ. du premier liure des Conſonances. Et ſi l'on examine toutes les autres diuiſions, on ſera contraint d'auoüer qu'il n'y en a quaſi point qui ait ſon milieu Harmonique, puis que la difference du plus grand terme à celuy du milieu, & de celuy du milieu au plus petit n'ont pas meſme raiſon entr'elles que les extremes, comme il arriue à la difference de 15 à 12, & de 12 à 10, c'eſt à dire à 2 & 3, qui ſont en raiſon ſeſquialtere comme 15 & 10. Ioint que cette diuiſion n'eſt pas Harmonique dans les autres nombres de deſſus 4, 5, 6, quoy qu'ils repreſentent plus naturellement la diſpoſition, & la nature des ſons.

Si l'on vouloit diuiſer l'vne des Conſonáces de ce Trio Harmoniquement, par exemple la Dixieſme mineure par laquelle il commence, & qu'il repete 4 fois, il faudroit vſer des nombres 85. 120. 204, qui ſont les moindres de tous ceux qui

peuuent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peuuent repreſenter cette diuiſion Harmonique ſans fraction, car la difference de 85 à 120, a ſçauoir 35, a meſme raiſon à 84, qui eſt la difference de 120 à 204, que 85 à 204, c'eſt à dire que 5 à 12: or l'interualle de deux ſons qui ont meſme raiſon entr'eux que 85 à 35, n'eſt pas bon, parce qu'il eſt comme de 17 à 24, & conſequemment il fait vne Quarte augmentee d'vn demiton de 17 à 18, de ſorte que celuy qui feroit la Quarte contre la Baſſe, tandis que l'autre fait la Dixieſme mineure, approcheroit bien pres de ſon milieu Harmonic: mais les deux parties d'en haut feroient entr'elles vne Sexte mineure augmentee de la raiſon de 16 à 17, c'eſt à dire vne Sexte maieure vn peu forte.

D'où il eſt aiſé de conclure qu'il faudroit que la Taille fiſt la Sexte mineure, & le Deſſus la Quinte contre la Taille pour approcher plus pres du milieu Harmonic de la Dixieſme mineure.

Quant au milieu Arithmetic, il ſe rencontre ſeulement à la penultieſme meſure des ſeconds nombres; c'eſt pourquoy l'on ne peut dire qu'il ſoit la cauſe de la douceur des paſſages de ce Trio, ny des autres; de ſorte qu'il faut negliger ce milieu, & conſiderer les autres qui ſe rencontrent dans toutes les diuiſions de ces Trios. Or ſi l'on entend l'vn ou l'autre de ces examens, il ſera tres-aiſé de ſçauoir quels accords fait le Deſſus auec la Taille, puis que les 2 nombres ſuperieurs contiennent toutes leurs raiſons: par exemple, 10 & 12, ou 6 & 5 monſtrent que la Tierce mineure eſt le premier accord du Deſſus auec la Taille, & 12 & 15, ou 5 & 4 expriment la Tierce maieure du ſecond accord.

Mais il faut premierement remarquer que les paſſages de la troiſieſme partie ſe doiuent faire auec la Baſſe, comme ceux de la ſeconde, & conſequemment qu'elle doit faire d'auſſi bons accords auec la Baſſe, que ſi la compoſition n'eſtoit qu'à deux parties. En ſecond lieu, qu'il ne s'enſuit pas que toutes les parties ſoient d'accord entr'elles, encore qu'elles faſſent de bons accords contre la Baſſe, par exemple, ſi la Taille fait la Quinte auec la Baſſe, & que le Deſſus face la Sexte mineure ou maieure, le Deſſus & la Taille feront le demiton ou le ton, & par conſequent vn tres-mauuais effet: c'eſt pourquoy il faut prendre garde que le Deſſus & la Taille facent toujours quelques accords.

En troiſieſme lieu, il faut particulierement remarquer les nombres du milieu dans les deux ſortes de nombres qui expliquent ce Trio, dautant qu'ils contraignent ſouuent de changer les deux autres nombres; par exemple le nombre de 5 du dernier accord des premiers nombres contraint de mettre 4 & 8 au lieu de 5 & 10 qui ſont aux ſeconds, afin qu'ils s'accommodent auec 8, comme les autres auec 5. En 4 lieu, les premiers nombres ſont diſpoſez plus naturellement, parce que les premiers, c'eſt à dire ceux d'en bas repreſentent l'vnité, & le ſilence, dont la Baſſe approche dauantage que le Deſſus. Ie laiſſe pluſieurs autres conſiderations que chacun peut faire ſur ces nombres, afin de parler des autres ſortes de Compoſitions à 4, 5, & 6 parties: car il eſt aiſé d'expliquer tous les paſſages d'vne Conſonance à l'autre du ſecond Trio, comme nous auons fait ceux du premier: ſurquoy l'on peut voir les table que donne Zarlin pour compoſer à trois parties, leſquelles nous auons rapportees dans le 22 theoreme du premier liure de l'Harmonie Vniuerſelle, où l'on trouuera beaucoup de choſes que l'on pourroit icy deſirer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXV.

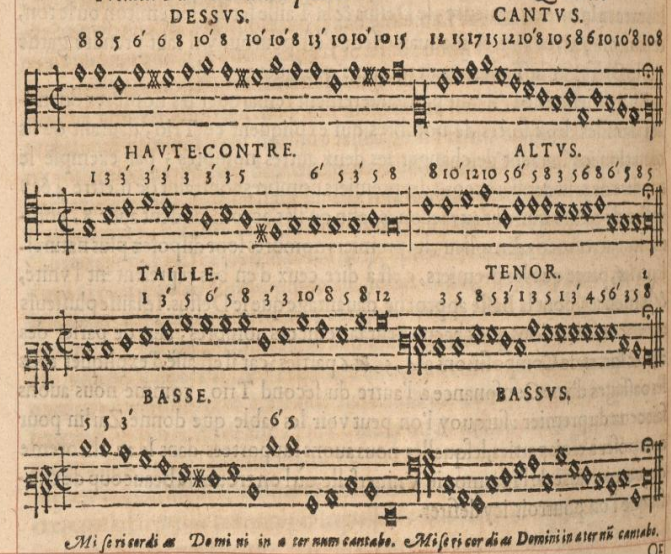
Expliquer quelles ſont toutes les autres parties de la Compoſition, & leurs proprietez, & comme il faut compoſer à quatre parties.

Il y a 4 parties dans la Muſique, deſquelles i'ay parlé fort amplement dans la 4 propoſ. dont la principale eſt la Baſſe, que les Eſpagnols appellent *Baxo*, laquelle doit proceder par de plus grands interualles, & par des mouuemens plus tardifs que les autres parties. La 2 d'en bas s'appelle *Tenor*, ou *Taille*, parce qu'elle tient le plain chant en eſtat, lequel eſt nommé *Cantollano* par les Eſpagnols. La 3 s'appelle *Contratenor*, *Hautecontre*, *Contralto*, ou *Altus*; & la derniere, qui monte plus haut que les autres, ſe nomme *Deſſus*, *Superius*, *Cantus*, & *Timple* en Eſpagnol.

Or bien que les Trios puiſſent eſtre appellez *parfaits*, parce qu'ils commencent à auoir de l'harmonie, à raiſon de la diuiſion de chaque Conſonance, neantmoins les Compoſitions à quatre parties ſont beaucoup plus agreables, encore que l'Octaue ſoit vne repetition de l'vn des ſons qui compoſent les Trios, car elle donne vne grande harmonie, & remplit l'oreille d'vne grande douceur, & d'vn grand plaiſir par tout où elle ſe trouue; dont il ne faut pas s'eſtonner, puis que toute la Muſique en dépend, & qu'elle eſt la Reine des Concerts.

Voyons donc les Compoſitions à quatre parties, ſans ſortir hors du Contrepoint, & du Faux-Bourdon, qui a couſtume de plaire dauantage dans les Egliſes, & qui a plus de puiſſance ſur les Auditeurs, que les pieces de Contrepoint figuré.

Premier Faux bourdon à quatre. *II. Quatuor.*



Or

Or ces deux pieces à quatre parties ſont voir tout ce que l'on pourroit deſirer dans les regles ou dans les propoſitions precedentes. Ie remarque donc premierement que la Baſſe du premier Faux-Bourdon a l'eſtenduë d'vne Douzieſme, & qu'elle peut ſeruir de ſujet, auſſi bien que les autres parties, quoy que la Taille ait couſtume d'en ſeruir. Secondement, qu'apres l'interualle de l'Octaue qu'elle fait en montant, elle fait celuy de la Dixieſme mineure en deſcendant: ce qui eſt permis, quoy qu'il ne ſoit pas ordinaire. Où il faut remarquer que cet interualle eſt auſſi aiſé à chanter que la Tierce mineure, pourueu qu'en chantant la note plus aiguë de la Dixieſme, l'on s'imagine ſon Octaue en bas; ce qu'il faut faire en tous les autres grands interualles, comme en celuy de la Douzieſme, de la Neufieſme, &c. car lors qu'on s'imaginera le ſon aigu de l'Octaue en chantant le ſon graue, l'on fera l'interualle de la Neufieſme en montant, comme le ton *Ut, re*: & generalement parlant il faut feindre l'Octaue en bas pour faire leſdits interualles en deſcendant, comme il la faut feindre en haut, pour chanter en montant. Quant aux interualles qui ſont moindres que l'Octaue, comme ſont les Septieſmes, il faut s'imaginer qu'on chante vn demiton, ou vn ton plus bas que la note dont il eſt queſtion, & prendre ledit demiton, ou le ton à l'Octaue en haut, ſi l'on chante l'vne ou l'autre Septieſme en montant; & ſi on les chante en deſcendant, il faut prendre le ton ou demiton plus haut en le reduiſant à l'Octaue d'en bas, comme i'ay expliqué dans le traité de la Methode de bien chanter.

Tiercement, cette Compoſition eſt du 9 Mode, puis que ſa Baſſe, ſa Hautecontre & ſon Deſſus finiſſent en *Greſol*, & ſa Taille en *Dreſol*, lequel eſt la cadence du milieu: cecy eſtant poſé, ie viens à l'examen de ces 4 parties, & dis en 4 lieu, que les 3 premieres notes de la Baſſe montent plus haut que celles de la Taille, par où l'on void qu'il n'eſt pas neceſſaire que toutes les notes des plus baſſes parties deſcendent ſous celles des plus hautes. Ce qui ſe remarque ſemblablement à la 10 & 11 note de la meſme Baſſe, qui montent plus haut d'vne Sexte mineure, & d'vne Quinte que celles de la Hautecontre, c'eſt pourquoy i'ay marqué les Conſonances ſur la Baſſe, afin de monſtrer qu'elle monte plus haut que l'*Altus*, dont les notes n'ont point de nombres. Les nombres de la Taille 3' & 3 ſignifient auſſi qu'elle monte plus haut d'vne Tierce mineure & maieure que la Hautecontre. Ce qu'il a fallu remarquer vne fois pour toujours, afin de ſçauoir cõme il faut vſer de ces nombres pour ſignifier le lieu de chaque partie.

En cinquieſme lieu, lors que les nombres de deux parties ſont ſemblables, comme il arriue à la cinquieſme note de la Taille & de la Hautecontre, qui ont 3', ils ſignifient qu'elles ſont à l'Vniſſon, parce qu'elles ſont toutes deux la Tierce mineure contre la Baſſe. L'on void encore la meſme choſe à leur premiere note marquee de l'vnité, pour monſtrer qu'elles commencent par l'Vniſſon.

Or ces accidens nous ont contraints de diſpoſer les nombres ſur ces 4 parties d'vne autre maniere que nous n'auions fait dans les autres compoſitions, dans leſquelles les parties d'en bas ne montent point par deſſus celles d'enhaut, & que 8, qui eſt ſur les deux premieres notes du Deſſus, ſignifie qu'il fait l'Octaue contre celles de la Taille, & par conſequent la Quarte contre la Baſſe, puis qu'elle monte d'vne Quinte plus haut que la Taille, qui ſert de Baſſe pour les trois premieres meſures. Mais il eſt difficile de marquer ces parties auec les autres nom-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bres qui contiennent les raiſons des Conſonances, & leurs diuiſions: car ſi l'on vſe de ces quatre nombres, 2. 2. 3. 4. pour exprimer les quatre premieres notes, l'on croira que les deux premiers 2. 2. ſignifient la premiere note de la Baſſe & de la Taille, & que 3 & 4 monſtreront la premiere de l'*Altus*, & du *Cantus*, c'eſt à dire de la Hautecontre & du Deſſus, & neanmoins, 2. 2. ſignifient la premiere de la Taille & de la Hautecontre qui font l'Vniſſon, & le 3 ſignifie la Baſſe, qui fait la Quinte en haut tant auec la Taille qu'auec la Contre-taille; de ſorte qu'il n'y a que le ſeul Deſſus qui ait ſon nombre 4. en ſon propre lieu. Toutefois on ne ſe trompera nullement, pourueu que l'on mette le nom des parties au commencement des nombres, ou du moins que l'on ſuppoſe que la plus baſſe ligne des nombres appartient toujours à la Baſſe, & qu'elle monte dautant plus haut que ſes nombres ſont plus grands. Cecy eſtant poſé, ie dis en ſixieſme lieu, que ce *Quatuor* ſera fort bien deſcrit, & marqué par les nombres qui ſuiuent noſtre methode, qui repreſente les ſons plus aigus par les plus grands nombres, & les plus bas par les moindres, à raiſon des battemens d'air, qui les produiſent.

Le Quatuor precedent expliqué par les nombres Harmoniques.

Cantus	4. 8. 15. 12. 25. 8. 12. 8. 25. 12. 8. 24. 5. 24. 5. 4.
Altus	2. 5. 12. 6. 18. 5. 6. 5. 15. 5. 4. 8. 3. 12. 3. 2.
Tenor	2. 4. 10. 5. 18. 6. 8. 6. 20. 6. 5. 12. 4. 15. 4. 3.
Baſſus	3. 6. 10. 5. 15. 4. 5. 4. 10. 8. 6. 5. 2. 10. 2. 1.
	Mi ſe ri cor di as Do mi ni in æ ter num can ta bo.

Cette Compoſition a ce ſemble eſté faite exprez par du Caurroy pour vne idee des parties qui enjambent, & paſſent les vnes ſur les autres, car il n'y a quaſi nulle meſure, dans laquelle les notes de la Baſſe ne ſoient plus hautes que celle de la Taille, ou que celles de la Taille ne montent par deſſus celles de la Hautecontre. Il eſt aiſé de marquer cette Compoſition par les nombres, dont les plus grands ſignifient les ſons plus graues, & les moindres les plus aigus, c'eſt pourquoy ie les obmets pour venir au ſecond *Quatuor*, qui n'a pas les irregularitez du precedent.

Il eſt du ſecond Mode, qui finit en *Cſol vt*, comme le premier, ſous lequel il deſcend d'vne Quarte, ſi l'on conſidere la Baſſe: mais il eſt du premier Mode, ſi l'on a égard a la Taille, à la Hautecontre, & au Deſſus, qui deſcend d'vn demi-ton plus bas que ſa finale? ce qui eſt permis & pratiqué par les plus grands Maiſtres. Quant à la ſuite des Conſonances, & aux paſſages de l'vne à l'autre, il n'y a rien à remarquer, outre ce que nous auons dit dans les diſcours precedens, ſinon qu'il eſt permis de faire quelques Conſonances dans la Muſique à 4 parties, que l'on ne permet pas à deux, ou à 3, par exemple, l'on ne peut euiter l'Octaue a chaque note que l'on chante à 4, laquelle il faut euiter tant qu'on peut à 2, & à 3: car apres 2 accords mis l'vn ſur l'autre, on ne peut en aioûter aucun ſoit en haut, au milieu, ou en bas, qu'il ne face l'Octaue, ou ſa replique. Par exemple, apres qu'on a diuiſé la Quinte en ſes 2 Tierces, comme elle eſt en ces nombres 4. 5. 6. ou 6. 5. 4, ſi l'on aioûte quelque Conſonance qui ne corrompe point l'harmonie des deux precedentes, elle ſera neceſſairement l'Octaue auec l'vn

des

des autres ſons repreſentez par les nombres : car ſi l'on aioûte 3 apres 4 il fera l'Octaue auec 6, comme 2 auec 4, auec lequel 1 fera la Quinzieſme.

Semblablement, ſi l'on aioûte 8 deuant 6, il fera l'Octaue auec 4, & ainſi des autres. Quant aux Conſonances qui corrompent l'Harmonie, elles ne peuuent y eſtre aioûtees, comme il arriueroit en aioûtant la Tierce mineure, ou maieure à la precedente Quinte diuiſee, car cette addition engendroit la Septieſme mineure, ou maieure.

Les Vniſſons ſont auſſi permis à 4 parties, qu'il faut encore plus fuir dans les Trios, que les Octaues : or les nombres qui ſuiuent feront voir plus clairement la tiſſure de cette Compoſition que le diſcours ; dautant que l'on void en vn clin

Second Quatuor à ſimple Contrepoint..

Deſſus	12.	40.	5.	8.	30.	12.	8.	5.	6.	20.	5.	5.	12.	8.	5.	4.
Haute-contre	8.	24.	3.	5.	15.	8.	6.	4.	5.	15.	5.	4.	8.	6.	4.	6.
Taille	5.	15.	2.	3.	12.	5.	5.	3.	4.	12.	4.	3.	8.	5.	3.	4.
Baſſe	4.	10.	1.	2.	10.	5.	4.	2.	4.	10.	3.	2.	5.	4.	2.	2.

Mi ſe ri cor di as Domi ni in æ ter nũ can ta bo.

d'œil toutes les Conſonances que ſont toutes les parties tant entr'elles qu'auec le Deſſus: par exemple, que dans la premiere meſure la Taille fait la Tierce maieure ſur la Baſſe, la Sexte mineure ſous la Hautecontre, & la Dixieſme mineure ſous le Deſſus, & conſequemmẽt que le Deſſus fait la Douzieſme auec la Baſſe, & la Quinte auec la Hautecontre. Semblablement le Deſſus de la 3 meſure fait la Dixſeptieſme auec la Baſſe, c'eſt à dire l'vn des plus grands interualles qu'il ait couſtume de faire dans les Compoſitions à 4 voix: mais il fait la Sixieſme maieure auec la Hautecontre, & la Dixieſme maieure auec la Taille, qui fait l'Octaue ſur la Baſſe, la Quinte ſous la Hautecontre, & la Hautecontre fait la Douzieſme ſur la Baſſe : de ſorte que toutes les Conſonances ſe trouuent quaſi dans l'Harmonie de cette meſure, qui a la Dixſeptieſme maieure diuiſee par deux milieux, à ſçauoir par 2, & 3, qui ſont entre 1 & 5. Où il faut remarquer que cette diuiſion eſt tres-naturelle, quoy qu'elle n'ait point de milieu Harmonic ; d'où il eſt aiſé de conclure que l'imagination de la medieté Harmonique ne fauoriſe guere l'Harmonie : car elle ne ſe trouue pas meſme dans cette diuiſion, lors qu'on vſe des plus grands nombres pour ſignifier les ſons plus graues, comme l'on void dans ces nombres 24. 12. 8. 5, car la difference de 24 à 12 n'eſt pas à la difference de 12 à 8, comme 24 eſt à 8, de ſorte qu'il ne faut pas ſe ſoucier de la diuiſion Harmonique dans les Compoſitions, comme i'ay déja dit ailleurs.

Or il y a pluſieurs choſes à obſeruer dans cette Compoſition, par exemple, que les parties marquees d'vn meſme nombre ſont à l'Vniſſon, que nulle des parties graues ne monte par deſſus les aiguës, comme dans le *Quatuor* precedent, & que la Taille fait la Quarte contre la Baſſe à l'onzieſme note, ou ſyllabe ; ce qui eſt ſemblablement permis à trois parties, lors que la Sexte maieure, ou mineure, eſt diuiſee par la Quarte en bas, comme l'on void és nombres de cette meſure 3. 4. 5. qui monſtrent par leur ſuite naturelle qu'il n'y a rien

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de forcé ; ny d'emprunté dans cette diuiſion : quoy que les Praticiens croyent que la diuiſion qui met la Tierce mineure en bas, & la Quarte en haut ſoit meilleure, laquelle s'exprime par ces nombres 5. 6. 8.

Ie laiſſe les autres manieres de mettre la Quarte dans les Trios, qui peuuent ſemblablement ſeruir aux pieces à 4 parties, car il ſuffit de conſiderer les nombres precedens que ie remets auec ceux qui ſuiuent, afin que l'on voye les ſix moyens d'employer la Quarte dans le ſimple Contrepoint.

Les ſix moyens d'employer la Quarte dans les Trios, & dans les Quatuor.

4	6	20	8	5	24	ou	3	4	3	15	12	5
3	4	15	6	4	20		4	6	4	20	15	6
2	3	12	5	3	15		6	8	5	24	20	8
1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6

Où il faut remarquer que les diuiſions qui s'expriment par les plus grands nombres de la premiere table ſont les moins bonnes, & que celles qui s'expliquent par les plus grands de la ſeconde ſont les meilleures ; par conſequent la diſpoſition de la premiere eſt plus naturelle : ce que l'on peut ſemblablement remarquer dans les autres diuiſions, comme i'ay déja fait dans le liure des Conſonances, depuis la 34 propoſition iuſques à la 40, dans leſquelles i'ay parlé tres-amplement de toutes ſortes de diuiſions, & ay monſtré la maniere de trouuer la diuiſion la plus douce, & la plus agreable entre pluſieurs diuiſions propoſees. Voyons maintenant les Compoſitions à 5 parties, car il n'eſt pas neceſſaire de parler dauantage des *Quatuors*, attendu que i'en ay encore donné vn autre exemple dans la 17 propoſition, dont i'ay diſcouru tres-amplement dans la 18, mais ie parleray encore apres de l'vſage de la Quarte.

PROPOSITION XXVI.

Expliquer la maniere de Compoſer à cinq parties note contre note, & conſequemment à deux, trois & quatre parties.

Lors que l'on Compoſe à 5 parties, il eſt neceſſaire de mettre l'vne des parties doubles, par exemple, deux Deſſus, deux Tailles, ou deux Baſſes, quoy que l'on ait couſtume de l'appeller Cinquieſme partie, comme l'on void dans l'exemple que i'ay donné à 5 parties dans le traité des Violons. Or ie metsicy deux exemples à 5, dont chacun ne contient que 16 meſures, ou notes demi-breues ; au lieu deſquelles on peut mettre des minimes, des noires, &c. comme i'ay déjà obſerué cy-deuant. Où il faut remarquer que la cinquieſme partie doit imiter le procedé de la partie qui luy eſt plus proche, par exemple ſi elle fait vn ſecond Deſſus, elle doit chanter par degrez conjoints, & par des notes de moindre valeur dans le Contrepoint figuré ; ſi elle fait vne ſeconde Baſſe, elle doit proceder par de plus grands interualles, & vſer de notes d'vne plus grãde valeur, afin que ſes mouuemens ſoient plus tardifs ; ſi on la met pour vne ſeconde Taille, elle doit conduire la chanſon, & entretenir le Mode en faiſant les cadences

dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

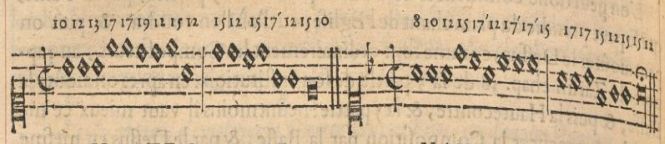
dans leurs propres lieux, & en touchant les chordes modales plus ſouuent que les autres : & ſi c'eſt vne ſeconde Hautecontre, elle doit eſtre enrichie de beaux paſſages, afin de ſeruir d'vn particulier ornement à toute la Compoſition.

L'on peut donc commencer cette Compoſition à 5 parties, par la Taille, qui ſe peut prendre du plain chant de l'Egliſe, où d'où l'on voudra ; & puis on peut aioûter le Deſſus, comme font ordinairement les Compoſiteurs, au rapport de Zarlin chap. 58 de la 3 partie de ſon Inſtitution : en apres on aioûte la Baſſe, & puis la Hautecontre, & la 5 partie : neãtmoins il vaut mieux ce me ſemble commencer la Compoſition par la Baſſe, & par le Deſſus en meſme temps, puis qu'ils ſont les accords dont les termes ſont les plus éloignez, de ſorte que l'on n'a plus rien à faire pour aioûter les autres parties qu'à diuiſer leſdits accords : par exemple, ſi la Baſſe fait la Dixſeptieſme auec le Deſſus, l'on aura toutes les Conſonances qui le diuiſent à employer comme l'on voudra, & premierement celles qui ſont ſignifiees par ces nombres 1, 2, 3, 4, 5. c'eſt à dire l'Octaue que fera la Taille contre la Baſſe, la Quinte que fera la Hautecontre auec la Taille, la Quarte que fera la ſeconde Hautecontre auec la premiere, & la Tierce maieure que fera le Deſſus auec la ſeconde Hautecontre : ſecondement celles qui rempliſſent ladite Octaue, & la Quinte, qui n'ont pas eſté diuiſees comme elles, ſont en ces nombres 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, qui monſtrent que cette diuiſion peut ſeruir à 7 parties : & ſi l'on diuiſe la premiere Quinte en ſes deux Tierces, afin d'auoir ces autres nombres, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, l'on pourra faire 8 parties toutes differentes dans l'eſtenduë de la Dixſeptieſme ; & ſi l'on compoſe ſeulement à 3, 4, ou 5 parties, on pourra laiſſer tel nombre, ou telle note que l'on voudra ; or puis qu'il y a 8 termes tous differens en cette diuiſion, il eſt euident par ce que nous auons demonſtré dans le liure des Chants, que ces nombres eſtant pris trois à trois pour les Trios ſe peuuent varier en 56 manieres : s'ils ſont pris 4 à 4, en 70 façons : s'ils ſont pris cinq à 5, en 56 manieres ; & s'ils ſont pris 7 à 7, ils ſe peuuent varier en 8 manieres : quoy qu'il y ait beaucoup de choſes particulieres à conſiderer dans la varieté de ces Conſonances, à raiſon que toutes les varietez ne ſont pas receuës dans l'harmonie, par exemple ces 3 nombres 4. 5. 15. & tous les autres ternaires où 15 ſe rencontre ne valent rien, parce que 15 fait vn diſcord auec 4, s'il n'eſt ſauué par vne Octaue precedente ; ce que l'on peut euiter en mettant 16 au lieu de 15, afin qu'il reſponde aux deux premieres diuiſions : de ſorte qu'il faut vſer d'vne particuliere induſtrie pour appliquer les varietez des combinations, conternations, &c. aux Conſonances, comme l'on peut voir dans les diſcours que i'ay fait de toutes leurs diuiſions. Cecy eſtant poſé, il faut conſiderer ces deux Compoſitions à cinq parties, dont les nombres ſont aſſez ſignificatifs pour faire comprendre les paſſages de chaque Conſonance, & tout ce qui doit eſtre conſideré dans cette eſpece de Compoſition, ſans qu'il ſoit beſoin d'autres diſcours. Ioint que ceux qui aiment la ſpeculation auront plus de plaiſir d'examiner pluſieurs particularitez de ce Faux-bourdon, que ſi des diſcours trop ennuyeux ne leur laiſſoient rien à conſiderer. Et puis la reduction en nombres harmoniques qui ſuit les notes apporte encore de nouuelles lumieres.

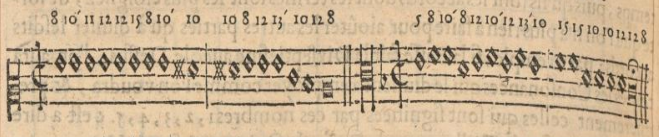
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Premier Faux-bourdon à cinq. *Second.*

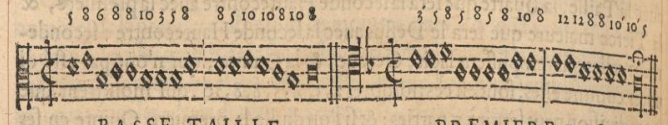
DESSVS. DESSVS.



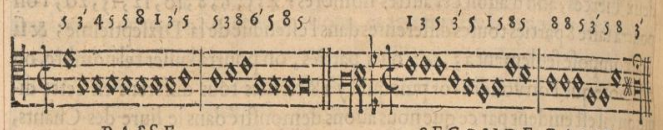
HAVTE-CONTRE. HAVTE-CONTRE.



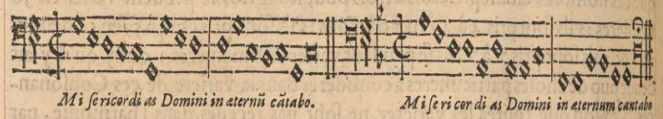
HAVTE-TAILLE. TAILLE.



BASSE TAILLE. PREMIERE BASSE.



BASSE. SECONDE BASSE.



Miſericordias Domini in æternũ cãtabo. *Miſericordias Domini in æternum cantabo*

Reduction du premier Faux-bourdon en nombres Harmoniques.

Deſſus.	5	12	10	10	10	12	12	40	6	8	12	8	24	6	8	5
Haute-contre.	4	12	8	6	8	8	8	24	5	5	8	6	16	5	6	4
Haute-Taille.	3	10	5	4	4	5	5	15	4	4	6	5	12	4	5	4
Baſſe-Taille.	3	6	4	3	3	4	4	12	3	3	5	4	8	3	4	3
Baſſe.	2	5	3	2	2	2	4	10	2	2	4	2	5	2	2	2

Miſe ri cor di as Do mi ni in æ ternum cantabo.

Tablature Harmonique du ſecond Faux-bourdon à cinq parties.

Deſſus.	20	25	30	16	48	30	48	24	8	5	5	8	30	40	40	12
Haute-contre.	15	20	24	8	30	24	30	16	5	4	4	5	25	40	15	8
Taille.	12	15	20	6	20	15	20	12	4	3	3	4	20	24	5	4
I. Baſſe.	10	12	15	5	15	10	15	10	3	2	2	3	12	15	10	5
II. Baſſe.	10	10	10	4	10	10	10	5	2	1	1	2	10	10	5	4

Miſe ri cor di as Do mi ni in æ ternũ can ta bo.

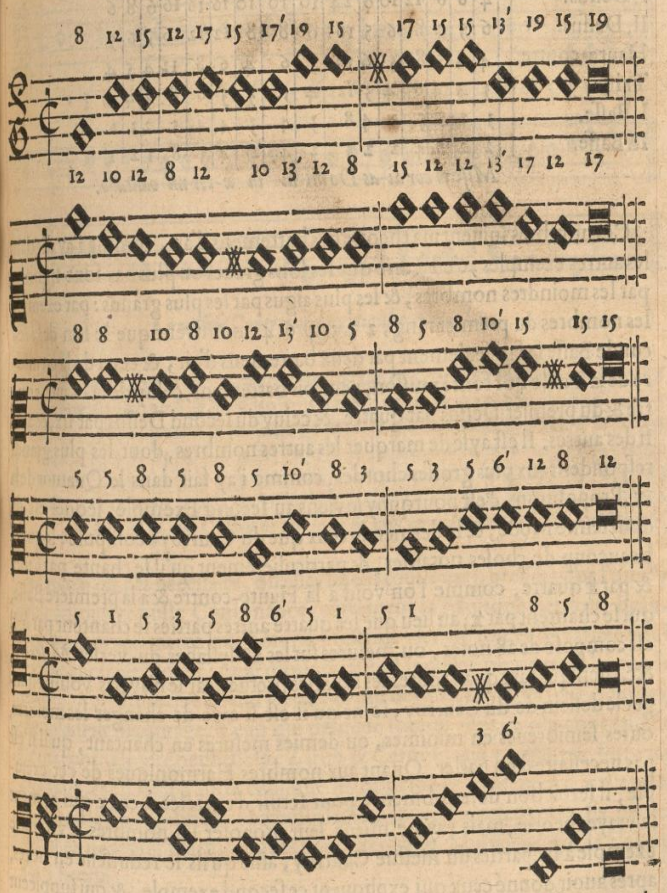
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXVII.

Conſiderer deux Compoſitions à ſix parties note contre note faites par Euſtache du Caurroy.

PVIS que i'ay expliqué le ſimple Contrepoint à deux, trois, quatre & cinq parties, i'y veux adiouſter deux autres Exemples à ſix parties, afin que l'on comprenne l'ordre que du Caurroy a ſuiuy dans la ſuite & la liaiſon des Conſonances, & qu'il à preſcrit à la poſterité, lequel eſt ſi bien obſerué, qu'il eſt ce ſemble impoſſible d'employer les conſonances auec plus d'adreſſe; or le premier Exemple eſt du neufieſme Mode, que ie mets icy auec les plus groſſes notes de noſtre Muſique, afin que l'on ayt toutes ſortes de caracteres dans cet œuure.

Premier Exemple du Contrepoint à ſix parties.



Or il y a pluſieurs choſes à conſiderer dans cette piece, dont chaque voix chante ſeize meſures ſur les ſeize ſyllabes du verſet ordinaire, *Miſericordias*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Domini: dont la premiere eſt qu'il n'eſt pas ayſé d'éuiter tous les Vniſſons dans cette multitude de parties: d'où il arriue que les deux Tailles font l'Vniſſon ſur la premiere note, comme la Haute-contre & le premier Deſſus, &c. ſuiuant les meſmes nombres qui ſont eſcrits ſur les meſmes ſyllabes, ou notes des differentes parties. La ſeconde eſt l'interualle de la Douzieſme, que fait la Baſſe depuis ſa trezieſme note iuſques à ſa quatorzieſme: lequel n'eſt pas ordinaire, quoy qu'il ſoit aſſez pratiqué en Italie: mais ceux qui font les paſſages de la Baſſe peuuent remplir cet interualle. En troiſieſme lieu, il faut remarquer que ces deux exemples, auſſi bien que les precedens, ont vn Contrepoint ſi preſſé, ſi ſolide & ſi conioint, qu'il n'eſt pas quaſi poſſible de le ſerrer dauantage, comme il eſt facile de iuger par ces nombres harmoniques, qui les expliquent.

Contrepoint precedent reduit en nombres Harmoniques.

I. Deſſus.	4	6	6′	12	10	8	24	10	10′	10	16	16	16	6	8	6
II. Deſſus.	6	5	4	8	6	5	16	6	8	8	12	12	16	5	6	5
Haute-contre.	4	4	5	8	5	6	16	5	6	4	6	8	12	4	5	4
Taille.	3	3	4	6	4	3	12	4	5	3	5	6	8	3	4	3
I. Baſſe.	3	2	3	5	3	4	8	3	4	3	4	4	5	2	3	2
II. Baſſe.	2	2	2	4	2	2	5	2	4	2	4	5	8	1	2	1

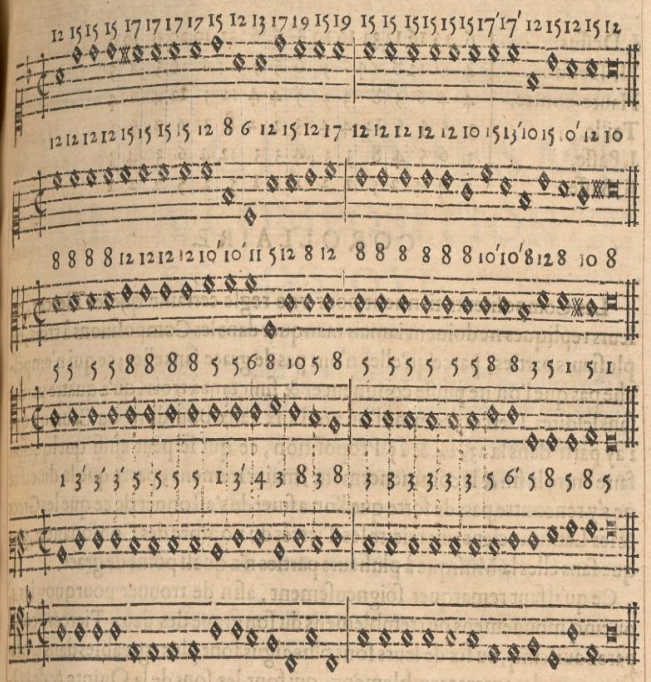
Miſe ri cor di as Do mi ni in æ ter nũ can ta bo.

Ces nombres ſuiuent ma theorie des battemens d'air, comme i'ay dit dans les autres exemples, c'eſt à dire que les ſons graues ou plus bas ſont ſignifiez par les moindres nombres, & les plus aigus par les plus grands: par exemple les nombres du premier rang, 2. 3. 3. 4. 6. 4. monſtrent que le ſon de la ſeconde Baſſe ſe fait ſeulement par deux battemens d'air, & ceux de la premiere de la Taille qui font l'vniſſon, par trois battemens, celuy de la Haute-contre & du premier Deſſus par quatre, & celuy du ſecond Deſſus par ſix, & ainſi des autres. Il eſt ayſé de marquer les autres nombres, dont les plus grands reſpondent aux plus groſſes chordes, comme i'ay fait dans le Quatuor de la 17. Propoſition, c'eſt pourquoy ie viens au ſecond Exemple, lequel eſt du douzieſme Mode, & le dernier de ceux que du Caurroy à compoſé, lequel a beaucoup de choſes notables, & particulierement qu'il ſe chante par *b* mol & par ♮ quarre, comme l'on void à la Haute-contre & à la premiere Baſſe, qui ſe chantent par ♮; au lieu que les quatre autres parties ſe chantent par *b*. Il eſt compoſé de 28 notes, ou meſures ſur les 28 ſyllabes du verſet *Miſerere*, &c. bien qu'il ayt quaſi toutes ſes ſyllabes brefues, car ie n'ay pas voulu changer le deſſein de du Caurroy; ioint qu'il eſt ſi ayſé de changer les meſures, ou les ſemibreues en minimes, ou demies meſures en chantant, qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en parler. Quant aux nombres Harmoniques de cet exemple, il ſeroit bon de les obmettre pour ſeruir d'exercice à ceux qui ayment la vraye theorie, mais i'ayme mieux leur propoſer les nombres d'vn autre exemple à ſix parties du meſme Caurroy, afin qu'ils le reduiſent en notes, apres auoir donné ceux qui expliquent ce ſecond exemple, & qui ſuppleent à de plus longs diſcours: par exemple ils monſtrent les endroits où les conſonances peuuent eſtre plus ſerrées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le second.

~~Le mesme~~ Faux-bourdon à six reduit en nombres Harmonico-pratiques.



Le mesme Contrepoint expliqué par nombres.

Dessus.	6	40	40	40	10	10	10	10	40	30	10	20	12	16	6	16	16	16	16	16	16	48	20	12	8	30	8	6
Haute-cõtre	6	30	30	30	8	8	8	8	30	20	5	12	8	12	5	12	12	12	12	12	10	40	16	10	8	24	6	5
I. Taille.	4	20	20	20	6	6	6	6	24	24	8	6	6	8	3	8	8	8	8	8	8	24	12	8	6	20	5	4
II. Taille.	3	15	15	15	4	4	4	4	15	15	5	8	5	6	2	6	6	6	6	6	6	20	10	6	3	10	3	2
I. Basse.	2	12	12	12	3	3	3	3	10	12	4	5	4	5	2	5	5	5	5	5	5	15	8	5	4	15	4	3
II. Basse.	2	10	10	10	2	2	2	2	10	10	3	4	2	4	1	4	4	4	4	4	4	10	8	4	2	10	2	2

Mise re re me i Domi ne mi se re re mei: quoniã in te con fi dit a ni ma mea.

Mais il n'est pas necessaire, qu'elles soient tousiours si pressées que l'on n'y puisse adiouster nulle Consonance, autrement la Musique perdroit beaucoup de sa grace, parce que l'on ne pourroit vser de toutes les varietez qui luy seruent maintenant : ioint que la rareté est souuent plus agreable que la densité, c'est à dire que quand les parties ont de l'air, & qu'elles sont esgayées, elles plaisent dauantage. Ceux qui desirent sçauoir tout ce qui concerne le Contrepoint figuré peuuent lire Zarlin & Cerone, qui en traitent fort amplement, car il suffit d'auoir expliqué les principaux fondemens, ou les elements de la Composition : i'adiouste seulement vn Contrepoint à six parties reduit en nombres Harmoniques pour exercer les Musiciens qui se plaisent à la Theorie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Contrepoint à ſix parties.

I. Deſſus.	6	16	16	12	32	10	10	8	6	6	32	10	20	6	10	6
II. Deſſus.	4	12	12	8	24	6	5	6	5	5	24	6	16	5	8	5
Haute-contre.	4	4	6	3	8	3	3	5	4	4	12	5	12	4	6	4
Taille.	3	5	5	5	12	4	4	3	2	2	8	3	6	2	5	2
I. Baſſe.	3	6	5	4	8	3	3	4	3	3	12	4	6	3	4	3
II. Baſſe.	2	4	4	2	5	2	2	2	1	1	5	2	5	2	2	1

COROLLAIRE.

Les Compoſiteurs tiennent pour vne regle certaine que les Tierces, ou leurs repliques ne doiuent iamais manquer dans les Compoſitions à trois, ou pluſieurs parties, parce qu'elles n'ont pas de grace ſans elles; ce qui n'empeſche pas que l'on ne puiſſe commencer & finir tant à trois, qu'à quatre parties ſans leſdites Tierces, comme l'on void aux Faux-bourdons du Caurroy que i'ay parti dans la 23, 24 & 25 Propoſition, ce qui ſe peut auſſi quelquefois faire entre la fin & le commencement, mais rarement, parce que la diuerſité ne s'y rencontre pas: de ſorte que l'on a ſuiet de s'eſtonner de ce que les Grecs & les Latins anciens ont reietté les Tierces du nombre des Conſonances, puis que ſans elles la Muſique à pluſieurs parties n'a quaſi point de grace.

Ce qu'il faut remarquer ſoigneuſement, afin de trouuer pourquoy les 4, ou cinq mouuemens ou tremblemens du ſon graue des deux Tierces, comparez aux cinq, ou ſix de leurs ſons plus aigus ſont plus agreables dans la Muſique, que les autres tremblemens, qui ſont les ſons de la Quinte & de l'Octaue; ce que l'on peut rapporter à leur trop grande ſimplicité, qui les fait plus reſſembler à l'vniſſon que les autres; ſurquoy l'on peut voir le diſcours que i'ay fait de l'Vniſſon dans le premier liure des Conſonances.

Or ceux qui meſpriſent le Contrepoint figuré, & qui ne font eſtat que du figuré auront dequoy s'exercer dans les Compoſitions qui ſuiuent les inſtrumens pour leur ſeruir d'exemples. Et puis nous donnerons encore beaucoup de lumiere à ce genre de Compoſition dans la Rythmique, & dans les exemples des Modes. Quoy qu'il ſoit plus à propos d'apprendre la maniere de compoſer en toutes ſortes de manieres des Maiſtres qui enſeignent cet art, que de l'entreprendre ſans Maiſtre: car bien que l'on puiſſe trouuer les raiſons de ce que l'on ſe propoſe, & que les bons eſprits puiſſent quelquefois mieux ſe contenter par leur propre trauail que par les enſeignemens d'autruy, neantmoins l'on à couſtume d'apprendre plus de pratique en huict iours, lors qu'on a la conduite d'vn bon Maiſtre, que l'on n'en ſçauroit comprendre de ſoy-meſme dans vn mois. Ce qui arriue ſemblablement en la Theorie, de ſorte que les liures ne ſe font ordinairement que pour ceux qui n'ont pas de Maiſtres. Quoy qu'il en ſoit, l'on trouuera dequoy s'employer dans ce liure, ſi l'on prend la peine de conſiderer pourquoy l'on paſſe par tel ou tel interualle d'vne conſonance à l'autre, & pourquoy de certains paſſages ſemblent ſi agreables, & ſi rauiſſans à l'egard des autres qui apportent ſi peu de contentement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE CINQVIESME DE LA COMPOSITION DE MVSIQVE.

Nous traiterons du Contre-poinct figuré dans ce 5 Liure, & des choſes principales qui peuuent ſeruir à ce ſujet, afin que l'on ne puiſſe rien deſirer en cét ouurage : ce que nous ferons ſi briéuement, & ſi clairement, que ce Liure ne ſera ny obſcur, ny ennuyeux, comme l'on verra par les propoſitions qui ſuiuent.

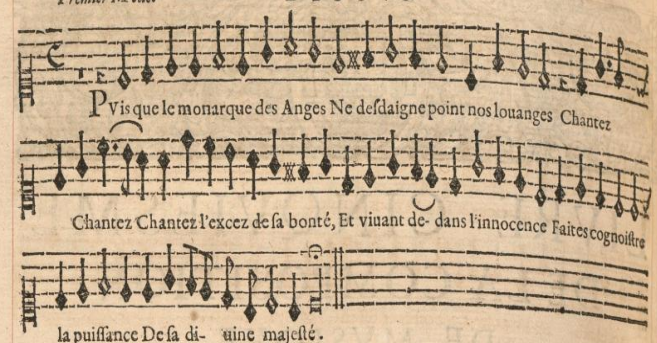
PREMIERE PROPOSITION.

Expliquer ce qui appartient au Contre-poinct figuré, auec 12. Exemples pour les douze modes.

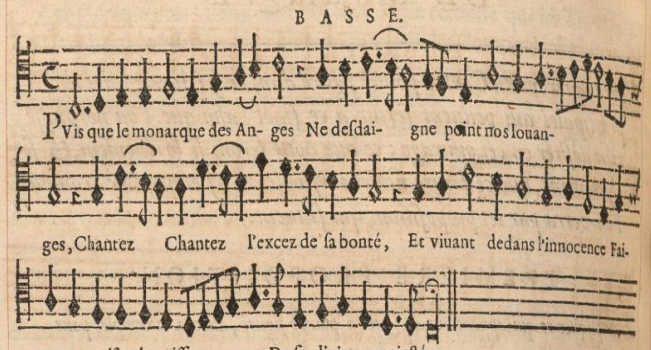
LES regles precedentes du ſimple Contre-poinct ſeruent pour le diminué, que l'on appelle *figuré*, à raiſon qu'il ſe ſert de notes de differente valeur, & qu'vne partie fait ſouuent 2,4,8, ou 16 notes contre vne ſeule note de l'autre partie ; de ſorte que les premieres notes de moindre valeur reſpondent à la premiere partie de celles de plus grande valeur, & les dernieres à la ſeconde ; d'où les ſyncopes ont pris leur nom, ſans leſquelles l'art de compoſer ſeroit priué de pluſieurs beaux traits qui embelliſſent merueilleuſement ſon contre-poinct, & qui donnent la liberté de pratiquer les diſſonances, & de les meſler ſi à propos auec les conſonances, qu'elles en paroiſſent beaucoup meilleures. Mais puis que ce n'eſt pas mon deſſein de copier Zarlin, duquel du Caurroy, & tous les autres, mediatement, ou immediatement, ont puiſé tout ce qu'ils ſçauent de pratique ; & que Nicolas Vincentin & Cerone, ont donné quantité de regles & d'exemples de toutes ſortes de compoſitions, ie mets ſeulement icy les 12 modes à deux parties, compoſez par le ſieur Racquet Organiſte de noſtre Dame de Paris, lequel on tient pour l'vn des meilleurs Contra-punctiſtes de ce temps, car ils ſuffiſent pour monſtrer la vraye pratique des diſſonances dans le contre-poinct figuré, & pour apprendre à traiter chaque mode conformement à ſes cadences, à ſes chordes, & à ſa nature. Et pour ce ſujet i'ay choiſi le Pſalme 146 de 12 couplets compoſé par Monſieur Habert Abbé de Cerify, à ſçauoir, *Laudate dominum quoniam bonus eſt pſalmus*, lequel i'auois deſia donné à la fin du 2 Liure du Traité de l'Harmonie vniuerſelle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

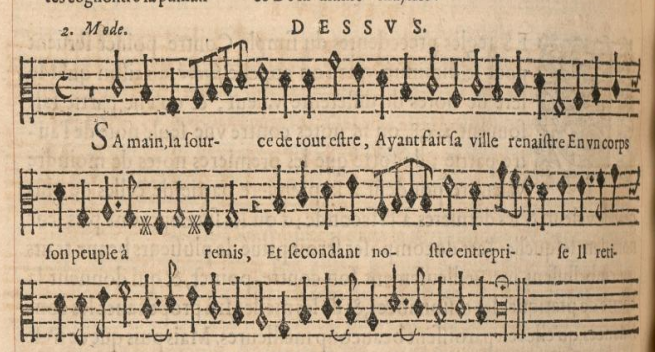
Premier Mode. DESSVS.



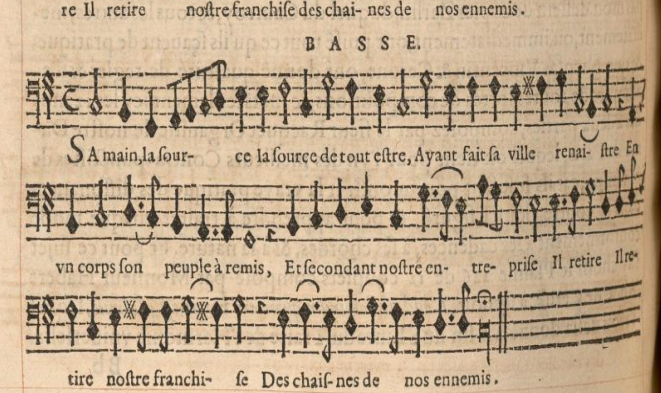
BASSE.



2. Mode. DESSVS.



BASSE.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3. Mode.

DESSVS.

CE Dieu liſant dans nos penſe- es Vn regret des fautes paſſées Tourne en de-

lices nos lãgueurs, Et nous lauant Et nous lauant de nos ordu- res Guerit les infa-

mes bleſſu- res Dont le vi- ce offence offen- ce nos cœurs.

BASSE.

CE Dieu liſant dans nos penſées Vn regret des fautes paſſé- es Tourn'en deli-

ces nos langueurs, Et nous lauant de nos ordures Guerit les infames bleſſures Dont

le vice offen- ce nos cœurs.

4. Mode.

DESSVS.

SE trouue t'il rien dans le monde Où ſa cognoiſſance profon- de Ne faſſe

penetrer ſes yeux, Et ne void elle pas ſans voiles Le nombr'& les noms

des eſtoilles Que ſes mains ſeme- rent aux Cieux.

BASSE.

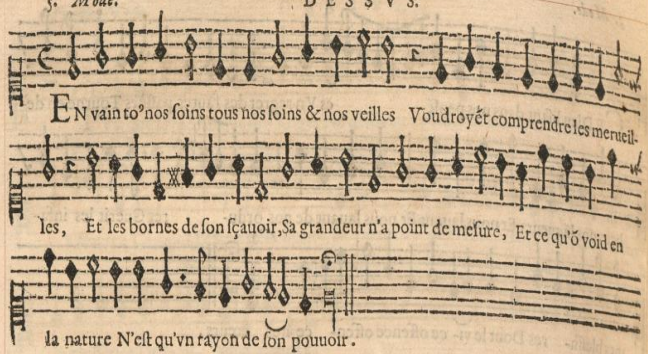
SE trouue t'il rien dans le monde dans le monde Où ſa cognoiſſance profonde

Ne faſſe penetrer ſes yeux, Et ne void elle pas ſans voilles Le nombr'& les noms

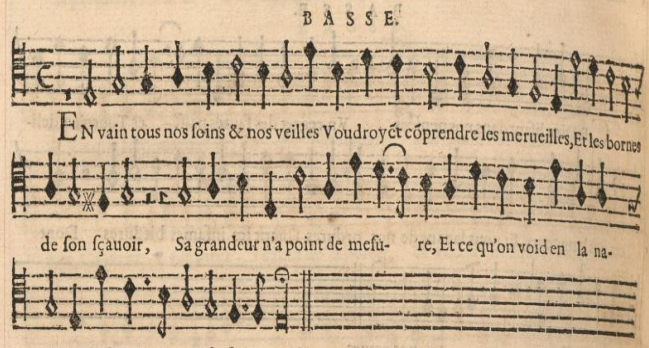
des eſtoilles Que ſes mains ſe- merent aux Cieux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

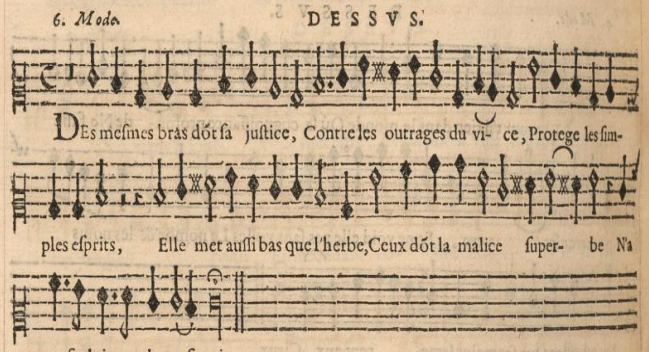
5. Mode. DESSVS.



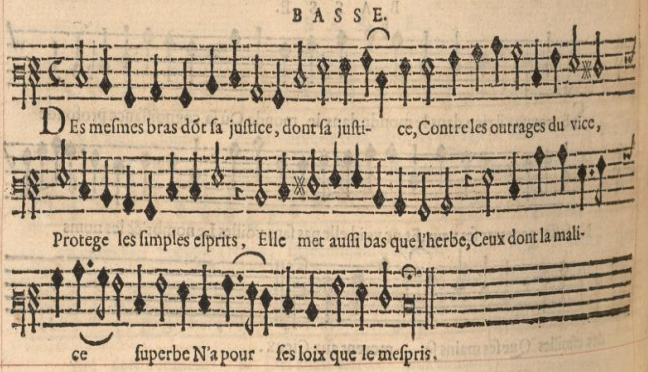
BASSE.



6. Mode. DESSVS.



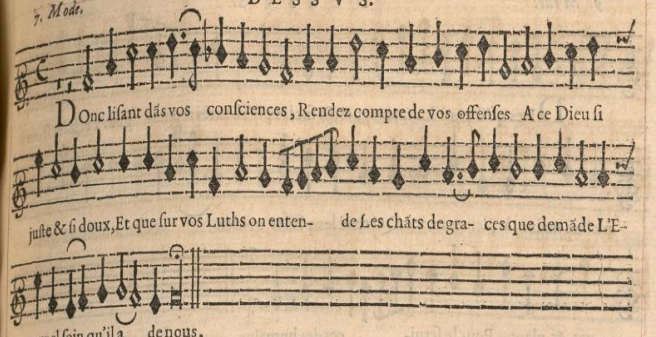
BASSE.



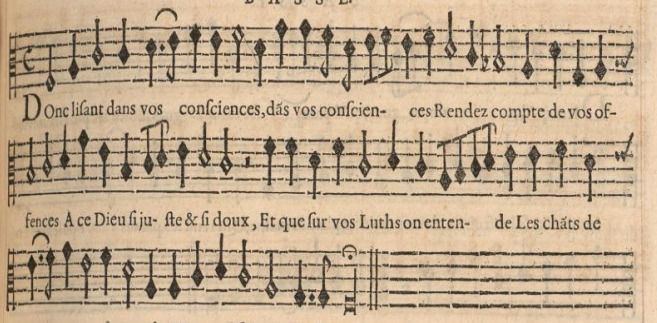
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

7. Mode.

DESSVS.

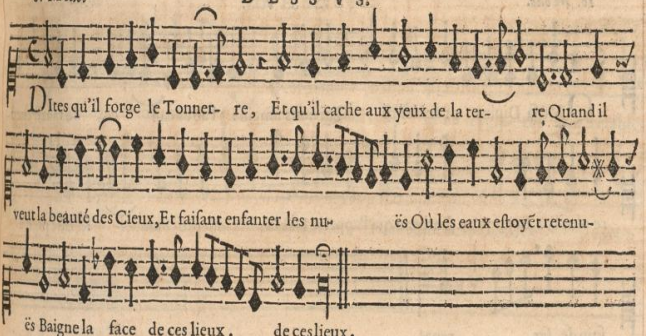


BASSE.

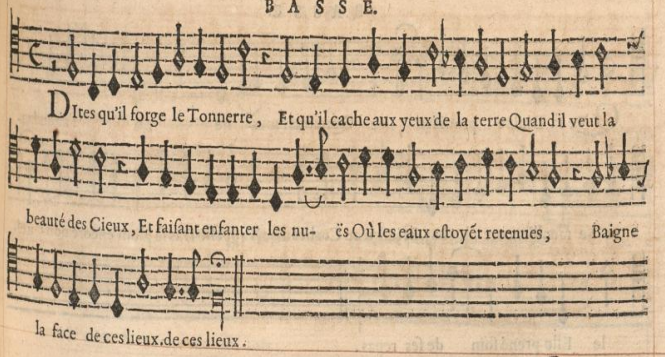


1. Mode.

DESSVS.

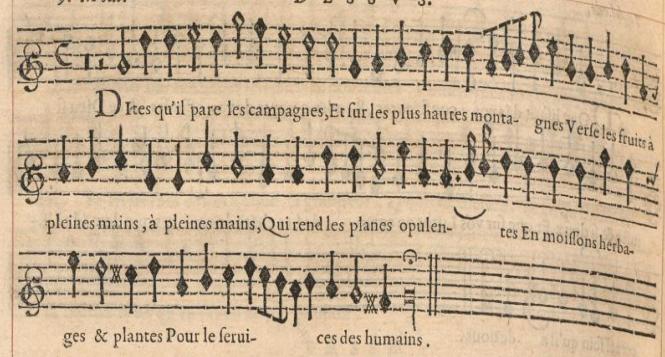


BASSE.

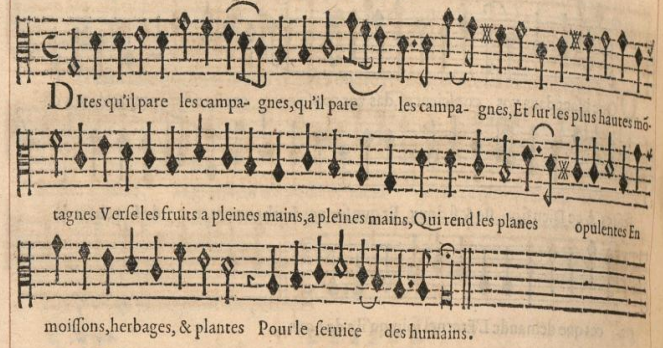


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

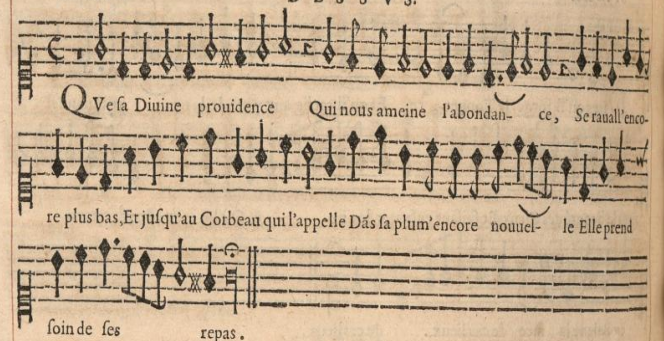
9. Mode. DESSVS.



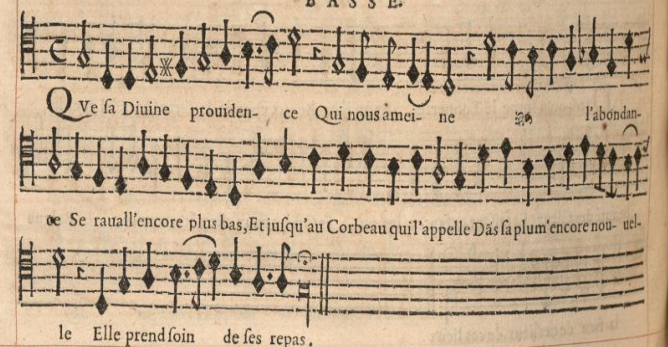
BASSE.



10. Mode. DESSVS.

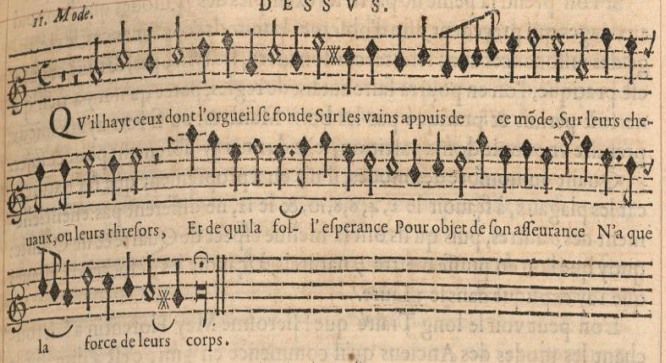


BASSE.

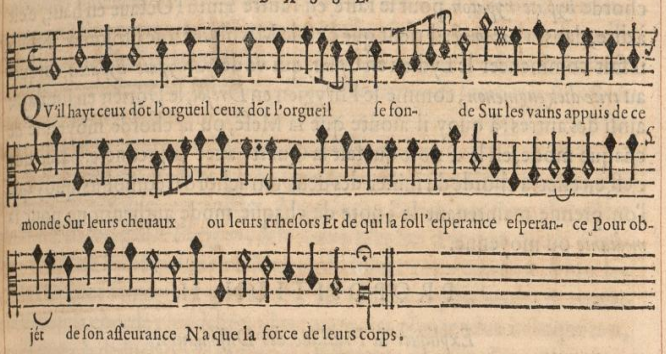


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

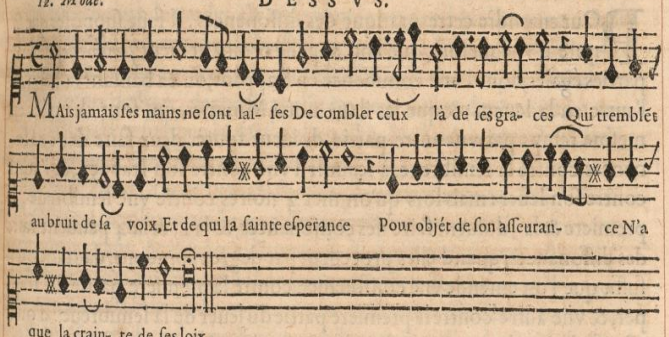
11. Mode. DESSVS.



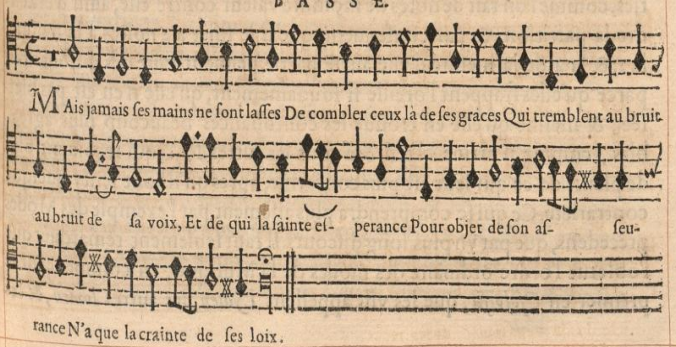
BASSE.



12. Mode. DESSVS.



BASSE.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si l'on prend la peine de partir les exemples des 12 modes que l'on void aux pages qui precedent, afin d'obſeruer la ſuite des conſonances, le mélange des diſſonances auec leſdites conſonances, les ſyncopes, & tout ce qui y eſt pratiqué, l'on en pourra faire autant de regles, parce qu'il n'y a rien qui ne ſoit permis & pratiqué par les bons Maiſtres: ou ſi l'on ayme mieux prendre vne copie de ma partition, ie la donneray librement pour ce ſujet.

Quant au nombre des modes, il n'y en a proprement que ſix naturels, car les plagaux, à ſçauoir le 2, 4, 6, 8, 10, & le 12, ne different pas eſſentiellement des 6 autres, puis qu'ils ont la meſme eſpece de Quarte & de Quinte: quoy que l'on en puiſſe mettre 7 naturels, à ſçauoir les 7 eſpeces d'Octaues que i'ay expliqué dans le 3 Liure.

L'on peut voir le long Traité que Hieroſme Mey Florentin a fait touchant les modes des Anciens qu'il commence en ♮mi, c'eſt à dire, ſur la chorde *hypate-hypaton*, pour le faire ſoir en l'autre ♮mi à l'Octaue en haut, c'eſt à dire, dans la *parameſe*: il tient que c'eſt le Mixolydien de Ptolomée; & puis il fait commencer le Lydien en *Cfaut*, qui va de *parhypate-hypaton*, iuſques au *trite diezeugmenon*; comme le Phrygien en *Dreſol*, le Dorien en Emila, & ainſi des autres: à quoy il aioûte que la Meſe, ou la chorde moyenne de chaque mode, eſt la 4 note qui fait la Quarte auec la premiere, parce que c'eſt en effet la chorde du milieu des deux tetrachordes conioints, quoy que l'on prenne maintenant la 5 note de chaque mode authentique pour la *mediante* ou moyenne.

PROPOSITION II.

Expliquer la Pratique des Diſſonances.

POur entendre cette pratique des diſſonances, il faut ſuppoſer que la note d'vne meſure, que l'on appelle ordinairement *ſemibreue*, a deux parties égales, dont l'vne commence en frappant, ou en baiſſant la main, & l'autre en la leuant; & que les deux notes Minimes, qui ſont chantées en meſme temps par vne autre partie, doiuent toutes deux faire des conſonances contre la ſemibreue, à ſçauoir l'vne contre ſon frapper, & l'autre contre ſon leuer: mais lors qu'on met 4 noires contre vne ſemibreue, la premiere & la 3 doiuent faire des conſonances, & la 2, & la 4 peuuent faire des diſſonances, quand elles procedent par degrez conioints, dautant qu'il ſuffit que l'on entende vne conſonance contre la premiere partie du frapper, & vne autre contre la premiere partie du leuer de la ſemibreue: d'où il eſt aiſé de conclure qu'on la doit diuiſer par imagination en autant de parties, comme l'on fait de notes de moindre valeur contre elle, affin d'entendre la partition; & par conſequent, que ſi le ſujet a 4 noires à la meſure, la 2, & la 4 de la meſure d'vne autre partie peuuent faire des diſſonances, parce qu'elles frappent l'oreille ſi ſoudainement, qu'elle n'en eſt pas bleſſée, & meſme qu'elle en trouue les conſonances beaucoup plus agreables, comme il arriue à l'œil, & à tous les autres ſens, qui reçoiuent plus de plaiſir de ce qui leur eſt plus conforme, apres qu'ils ont ſenty quelque contrarieté. Ce qui ſe comprendra plus aiſément par l'exemple des Modes precedens, que par vn plus long diſcours. Il faut ſeulement remarquer que i'obſerue l'ordre ordinaire des modes de la Muſique, en commençant le premier en *Cſolvtfa*, que les vns appellent *Lydien*, les autres *Ionien*, & les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autres Dorien, quoy qu'il n'importe nullement de quel nom on les appelle, pourueu que l'on entende leur nature & leurs proprietez, dont on peut tirer des noms plus conuenables, ou du moins plus intelligibles que les precedens. Quoy qu'il en ſoit, ſi l'on ayme mieux ſuiure l'ordre des Tons de l'Egliſe, comme a fait Glarean, l'on commencera le premier en *Dreſol*; & ſi l'on commence le premier ton auec le premier Tetrachorde des Grecs, on le mettra en *Emila*. Si l'on nommoit chaque mode par le lieu de ſa racine, il ſuffiroit de dire le mode de *Cſol*, de *Dreſol*, *&c.* ou de C & de D, &c.

Quant à leur nombre, il ſemble qu'on les peut borner par le Senaire, ſuiuant les premieres eſpeces d'Octaue; de là vient que pluſieurs ne mettent que ces 6 entre les naturels; mais i'en ay diſcouru ſi particulierement & ſi amplement dans la 14. 15. 16. & 17. Prop. du liure precedent, où i'ay monſtré & marqué les cadences de chaque mode, qu'il eſt difficile d'y ajoûter, particulierement ſi l'on comprend la Table des Modes de la 183. page, dans laquelle on void en vn clin d'œil toutes les cadences qui ſ'accommodent & ſe lient enſemble agreablement, & celles qui ſont ennemies: de ſorte que ſi l'eſprit ſuiuoit l'œil en cette matiere, l'on pourroit apprendre à compoſer en Muſique, en meſme temps que l'on auroit enuiſagé ladite Table.

Quant à ceux qui croyent que les tons & les modes des Grecs anciens n'eſtoient pas ſemblables aux noſtres, & que le ton *Dorien*, par exemple, eſtoit plus bas d'vn ton que le *Phrygien*, & le *Lidien* plus bas d'vn ton que le *Phrygien*, &c. ie ne les empeſche nullement de ſuiure cette opinion, ſelon laquelle l'on peut ſ'imaginer que la voix eſt touſiours plus haute, & conſequemment la chorde plus deliée, plus courte, ou plus tenduë à chaque ton, lequel ayant la deduction de ſa melodie differente de celle d'vn autre ton, il arriue qu'il change de mode. Or cette penſée reſpond à celle qu'on a de la *Meſe* du ſyſteme, à ſçauoir qu'elle eſt le ſiege, ou le lieu de la voix la plus vigoureuſe, & la plus naturelle de toutes celles que chacun peut faire tant au deſſus qu'au deſſous, depuis laquelle on peut deſcendre & monter vne Octaue. D'où il ſenſuit que la *Meſe* de l'vn eſt le *Proſlambanomene* de l'autre, ſuiuant le graue & l'aigu des voix differentes.

Monſieur Doni, dont i'ay parlé fort amplement dans la 30. Prop. du liure de l'Orgue, explique pluſieurs differences entre nos tons & nos modes, & ceux des anciens, & croid que l'interuale du demi-ton des vns eſtoit different de celuy des autres; ce que l'on peut auſſi dire des tons; or l'on peut voir cette diuerſité de demi-tons dans les differentes diuiſions du Tetrachorde des Grecs, dont i'ay parlé fort amplement dans le 2. liure des Inſtrumens, & dans celuy des Genres. A quoy il ajoûte que les differens ports de voix, les diminutions, les mouuemens rythmiques, & les accents ont peu faire de la difference aux tons & aux modes: que les plus anciens Grecs n'ont pas eſtably leurs tons, ou leurs modes, comme font maintenant nos Praticiens, qui ſuiuent l'authorité de Gafurus, de Glarean, de Zarlin, & de Salinas, car ils n'ont point parlé de la medieté ou diuiſion Arithmetique & Harmonique, ſur laquelle les nouueaux Autheurs eſtabliſſent leurs 12. modes, comme i'ay monſtré dans le 3. liure des Genres, & ailleurs: mais les plus anciens qui n'ont mis que 7. modes, autant que d'eſpeces d'Octaue, ne leur ont point donné d'autres noms, que celuy de premier & ſecond ſon, &c. ſçauoir, & lors qu'ils ont ajoûté les noms de *Dorien*, *Phrygien*, *&c.* Ils en ont mis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4. vers l'aigu, en commençant par le plus aigu, c'eſt à dire, par le *Hypermixolydien*, pour finir au *Dorien*, qu'ils ont fait le premier de leurs 4. plagaux, ce qui n'a pas neantmoins eſté ſi conſtant entr'eux, qu'ils n'ayent ſuiuy diuerſes opinions; de là vient qu'ils les ont tous reduits en deux eſpeces, à ſçauoir les 4. plus bas à l'harmonie Dorienne, & les plus hauts à la Phrygienne, d'où le prouerbe ſemble auoir pris ſon origine, *paſſer du Dorien au Phrygien*, pour dire changer de diſcours mal à propos. Or il y a grande apparence que l'on a commencé de nommer ces tons du nombre des chordes, qui ont ſeruy aux Inſtrumens de Terpander & des autres; & que la premiere Lyre, qui a eu 7. chordes, a donné le commencement aux modes, que i'explique dans la 17. Prop. du 3. liure, dans laquelle il faut corriger deux mots à la 186. page, ligne 27. & 31. à ſçauoir *Hyperdorien* & *Hyperphrygien*, & lire *Hypodorien*, & *Hypolyphrygien*, parce qu'ils n'ont pas eſté mis dans l'*Errata*.

L'on peut donc aſſeurer que les Ariſtoxeniens & pluſieurs autres ont ſeulement diſtingué leurs modes, ou tons, ſuiuant les lieux differents de leur ſyſteme, & que l'*Hypodorien* eſt le ton d'*Are*, l'*Hypophrygien* celuy de *Emi*, & ainſi des autres; de ſorte qu'il n'eſtoit pas permis de commencer vn mode plus haut vne fois qu'autre, par exemple, ſi le premier ſon du mode Dorien eſtoit fait par vne chorde de trois pieds, qui feiſt 40. tours dans vne ſeconde minute, ou par vne voix à l'vniſſon de cette chorde, telle qu'eſt ma voix la plus baſſe, ou la plus graue, il n'eſtoit pas permis de commencer ce ton ou ce mode par vne voix plus graue ou plus aiguë, quoy que l'on vſaſt de la meſme eſpece d'Octaue. De là vient que leurs modes ont eſté nommez τρόποι, & ἁρμονίαι, parce qu'ils ſe ſeruoient pour changer les paſſions & les mœurs des hommes; & qu'ils ont appellé la plus baſſe partie de leur ſyſteme ὑπατοειδὴς, & l'ont deſtinée aux choſes tragiques, comme la moyenne μεσοειδὴς aux dithyrambes, & l'aiguë ou la plus haute νητοειδὴς aux Poëmes Nomiques. Ou bien ſ'il eſtoit permis de commencer chaque mode à tel ton de voix que l'on vouloit (comme il eſt plus croyable, puis que toutes les voix ne peuuent pas commencer en meſme lieu, ou ſur vne meſme chorde, & que l'experience monſtre que le meſme mode eſt touſiours obſerué, par exemple, le premier de *Csolifa*, ſoit qu'on le commence vn ou deux tons plus haut ou plus bas) & que neantmoins ils ayent eſtably vn certain ſon pour le commencement veritable ou imaginaire dudit mode, l'on peut dire que ceux qui commençoient ce mode vn ton plus bas, c'eſt à dire, en *Dreſol*, chantoient le mode de C au ton du mode D, ou le Mode Lidien, ſuiuant l'opinion de Monſieur Doni, au ton Phrygien. Quoy qu'il en ſoit, les ſyſtemes que i'explique dans la 4. Prop. du 3. liure des Genres, iuſques à la 9. ſont fort propres pour placer les modes & les tons des anciens ſelon ſon deſſein, auſſi bien que les clauiers de l'Epinette & des Orgues que i'explique dans le 3. & le 6. liure des Inſtrumens: car l'on ne peut rien faire de plus exact & de plus facile en ce ſujet, ſi ce n'eſt que l'on ayme mieux vſer de la diuiſion de l'Octaue en 12. demi-tons égaux, ſuiuant la demonſtration de la 14. Prop. du premier liure, la 9. du 2. & du 4. & la 15. du 6. liure des Inſtrumens. Etſi l'on veut vſer de l'Octaue diuiſée en 24. dieſes enharmoniques, ou quarts de ton, que l'on trouue aiſément pour les marquer ſur le manche du Luth, & des autres Inſtrumens, par le moyen des 23. lignes moyennes proportionnelles, dont i'ay donné l'inuention dans la 7. Prop. du 2. liure des Inſtrumens, l'on en trouue-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ra la pratique par les notes ordinaires dans la 12. Prop. du 3. liure des Genres, leſquelles ſeruiront également pour les 3. Genres, & pour tous les modes, en quelque ton qu'on les vueille commencer, ſans qu'il ſoit iamais beſoin d'y trauailler dauantage, ou d'y imaginer quelque choſe de nouueau.

Cecy eſtant poſé, ie viens à la Pratique des Diſſonances, dont i'ay deſia fait vn liure entier, car elles font quaſi le meſme effet parmy les accords que les vices parmy les vertus, d'où les Theologiens concluent que Dieu ne permet point les pechez, & ne reprouue perſonne, que pour faire paroiſtre ſa grace & ſa bonté auec plus d'eſclat & de ſplendeur dans les vertus, & ſur les predeſtinez, ſuiuant la doctrine de ſainct Paul dans le 9. chap. de l'Epiſtre aux Romains: ce qui peut donner occaſion aux Predicateurs de faire voir l'vſage de tous les pechez, dont ſainct Thomas traite dans ſa premiere Seconde, & dans la Seconde Seconde, par la comparaiſon de l'vſage des Diſſonances qui enrichiſſent l'harmonie, afin que les gens de bien tirent tous les auantages des pechez qui ſe font, que les Muſiciens tirent des diſcords, afin d'imiter Dieu qui tire les grands biens des grands maux.

Or toutes les diſſonances ſe peuuent reduire à trois, comme les Conſonances, à ſçauoir à la *Seconde*, au *Triton*, & à la *Septieſme*, car la *Neufieſme*, la *Seizieſme*, & la *Vint-troiſieſme*, l'*Onzieſme*, la *Dix-huictieſme*, & la *Vincinquieſme* ſuperfluës, & la *Quatorzieſme*, la *Vingt & vnieſme*, & la *Vingt-huictieſme*, ne ſont que les repliques des precedentes, dont il faut iuger ſuiuant les regles que nous mettrons pour leſdites trois Diſſonances. Quant à la *fauſſe Quinte*, elle eſt ſi peu differente du *Triton* dans le ſyſteme parfait, à ſçauoir d'vn *comma mineur*, comme i'ay monſtré dans la 7. & 8. & 9. Prop. du liure des Diſſonances, qu'il n'eſt pas quaſi poſſible que l'oreille les diſtingue; & ſi l'on vſe des tons & des demi-tons égaux, elles ſont vne meſme choſe, c'eſt pourquoy l'on ne parlera ſi l'on veut que du ſeul *Triton*, quoy que ie donne icy des exemples particuliers de la *fauſſe Quinte*, en faueur des Praticiens qui ont couſtume de la diſtinguer.

Il faut donc premierement remarquer que la pratique des Diſſonances eſt quaſi autant conſiderée dans la Compoſition à pluſieurs parties, comme celle des Diſſonances; de là vient que l'on fait tant d'eſtime de du Cauroy & des autres Maiſtres, qui font gouſter la bonté & l'agreement des accords par le moyen des diſcords, qui ſeruent à la trop grande douceur de la Muſique, comme font les ragouſts, le vinaigre, & ce qui donne de l'appetit, aux ſauces qui ſont trop douces, ou comme les ombres ſeruent aux couleurs, qu'elles font paroiſtre plus belles.

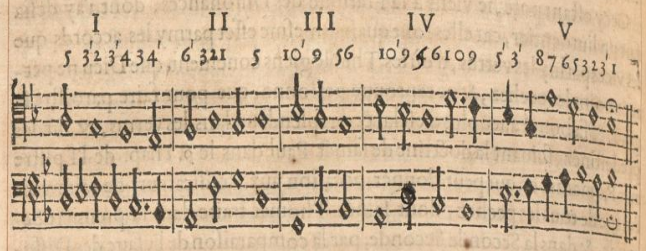
En ſecond lieu, que les diſcords doiuent eſtre ſauuez, & comme excuſez par les accords precedens, & par ceux qui ſuiuent; mais parce que l'on peut touſiours rencontrer de nouuelles manieres de les pratiquer, particulierement ſi l'on vſe des trois Genres, & de toutes leurs eſpeces & leurs degrez que l'on void dans le ſecond liure des Inſtrumens, ie mettray ſeulement icy des exemples de la pratique la plus commune, à laquelle chacun en ajoûtera tant d'autres qu'il voudra.

Ie dis donc en 3. lieu, que la Seconde & les autres Diſſonances ſe peuuent faire contre vne partie, par exemple contre la Baſſe, lors qu'elle tient ferme ſur vne meſme note, d'où il arriue que tout ce qui ſe chante contre les bourdons des Vielles & des Muſettes ſemble bon. Le premier exemple fait voir

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la pratique de la Seconde entre deux Tierces mineures, auſſi bien que la Quarte qui eſt auſſi entre deux Tierces.

Exemples de la Seconde & de la Neufieſme.



Le ſecond exemple la fait voir entre la *Tierce majeure*, & l'*Vniſſon*; les 3. fait voir la *Neufieſme*, c'eſt à dire, ſa replique, entre la *Dixieſme mineure*, & la *Quinte*: elle eſt encore entre la Dixieſme majeure, & la Quinte à la fin du 4. exemple: & finalement la Seconde paroiſt entre les deux Tierces au dernier exemple, dans lequel la Septieſme ſe trouue auſſi entre l'Octaue & la Sexte majeure; de ſorte que ces deux portées de Muſique contiennent quaſi toutes les Diſſonances, car le Triton eſt à la fin du premier exemple entre la Tierce majeure & la Sexte mineure, qui le ſauue ordinairement. Quant à la Quarte, elle eſt dans le meſme exemple entre les deux Tierces; & entre la Dixieſme mineure & la Quinte, dans le 4. exemple. Ie donneray encore d'autres exemples particuliers, apres auoir expliqué vne difficulté notable propre à la Muſique, parce qu'elle ſe rencontre dans les exemples precedens, & dans les autres que nous donnerons.

PROPOSITION III.

Expliquer en quelle maniere l'on peut prendre la Syncope Harmonique, *dont on vſe dans le Contrepoint figuré.*

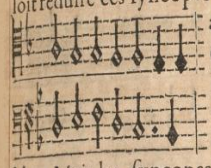
PVisque la Syncope eſt l'vn des plus grands ornemens de l'Harmonie, il eſt raiſonnnable de l'expliquer: or elle ne ſe prend pas comme dans les Grammeriens, où elle ſignifie l'abſence d'vne lettre ou d'vne ſyllabe dans vne diction, comme lors qu'on dit *compoſtus*, & *virûm* au lieu de *compoſitus* & de *virorum*; ny comme en la Medecine, où elle ſignifie la defaillance de cœur, mais (du moins quelquefois) pour la diuiſion d'vne note, par exemple d'vne Semibreue, en 2. 4. ou 8. parties, de ſorte qu'elle ſeroit mieux nommée *Dierêſe* que *Syncope*, quoy que ie ne vueille rien innouer en cette matiere, non plus qu'ez autres, deſquelles il n'eſt queſtion que des vocables qui ſignifient indifferemment tout ce que l'on veut.

Ie di donc que la *Syncope* priſe en ce ſens conſiſte dans la diuiſion mentale que l'on fait d'vne note en deux ou pluſieurs parties, de ſorte que deux ou pluſieurs notes d'vne partie reſpondent à vne ſeule note de l'autre partie, comme l'on void dans les exemples precedens, & particulierement dans le premier & le dernier, car la 2. & la 3. minime de la Baſſe reſpondent à la ſeconde note du deſſus, qu'elles diuiſent tellement que la 2. note, c'eſt à dire,

† de la 2 propoſ. de 1e Liur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le *mi* d'*Emi* reſpond à la premiere partie de la ſemibreue du Deſſus, c'eſt à dire au *ré* de *Gré*, contre laquelle elle fait la Tirce mineure, & la 3. minime de la Baſſe, c'eſt à dire le *fa* de F*fa* reſpond à ſon autre moitié, contre laquelle elle fait la *Seconde*, ou le *ton*: en ce ſens la premiere ſemibreue du Deſſus eſt ſyncopée; ce qui arriue ſemblablement à la ſemibreue qui ſuit, contre laquelle battent la 4. & 5. minime, c'eſt à dire, le *ré*, & l'*ut* de D*ré* & de *Cut*, qui font la Quarte & la Tierce contre le *fa* de la ſemibreue. Or ſi l'on voudroit reduire ces ſyncopes en de ſimples notes, il faudroit les eſcrire ainſi:



afin que chaque note de la Baſſe frappaſt contre chaque note du Deſſus: ce que l'on ne fait pas ordinairement, à raiſon que les notes ſyncopées ont plus de grace, & ſauuent mieux les Diſſonances, que celles qui ne le ſont pas, & qui frappent enſemble. Mais les ſyncopes qui ſont dans le 2. & dans les autres exemples, ſont priſes ſuiuant la pratique ordinaire, car la premiere partie de la premiere ſemibreue du *Deſſus* reſpond à la ſeconde minime de la *Baſſe*, & ſa ſeconde partie bat contre la premiere partie de la premiere ſemibreue de la *Baſſe*, dont la ſeconde partie frappe contre la ſeconde minime du Deſſus, de ſorte qu'il y a deux ſyncopes dans cet exemple, à raiſon de deux ſemibreues ſyncopées, ce qui eſt fort agreable & plein d'artifice dans la Muſique, particulierement quand toute la Compoſition eſt tellement ſyncopée qu'il n'y a quaſi nulle meſure ſans ſyncope. Or les Praticiens reconnoiſſent cette ſeule maniere pour ſyncope, & non la precedente. L'on void encore les meſmes ſortes de ſyncopes dans le 3. & 4. exemple, dans lequel le point du Deſſus bat contre la troiſieſme partie de la ſeconde ſemibreue de la Baſſe, & la noire bat contre ſa 4. ou derniere partie. Ie laiſſe le 5. exemple où le point & les 3. noires ſuiuantes batent contre la premiere ſemibreue du Deſſus, laquelle par conſequent elles diuiſent en 4. parties, comme 8. crochuës la diuiſeroient en 8. parties égales: de maniere que la diminution que fait vne partie contre vne autre eſt vne eſpece de ſyncope, quoy que differente de celle des Praticiens, comme ie diray apres auoir expliqué la pratique des autres Diſſonances.

PROPOSITION IV.

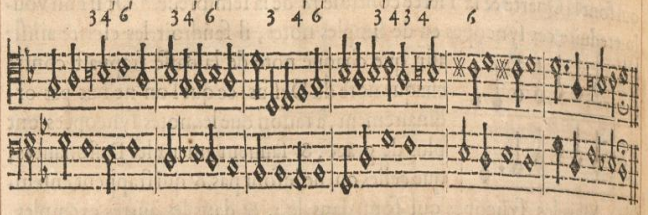
Expliquer la pratique du Triton, du Semidiapente, ou Quinte diminuée, & de la Septieſme dans les Duo.

IE ne donne point icy la raiſon du Triton, ny des autres diſcords par les nombres, parce que cela a eſté fait tres-exactement dans le 2. liure des Diſſonances, c'eſt pourquoy il ſuffit d'ajoûter icy les meilleures manieres dont elles ſe pratiquent dans la Compoſition, auſquelles chacun en pourra encore ajoûter pluſieurs autres. Or le premier exemple a le Triton dans ſon propre lieu, à ſçauoir depuis F*fa*, iuſques au ♮*mi*, & eſt ſauué par la *Sexte mineure*, qui le ſuit dans les trois premiers exemples, car il eſt ſauué & ſuiuy par la Sexte majeure, dans le 4. exemple. Quant au 2. exemple, il met le Triton hors de ſon lieu naturel, par le moyen du Bmol d'E*lami*, lequel fait le Triton auec le *mi* d'*Amilare*: Le 3. Triton eſt de B*fa* en E*mila*, & eſt le meſ-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

me que le premier & le 4. de F*fa* en ♯*mi*, tranſpoſé d'vne Quarte en haut. Il ſe peut encore faire en tous les endroits où l'on voudra, par le moyen du bimol ou de la dieſe, particulierement dans le ſyſteme & l'echele de l'Octaue diuiſée en 12. demi-tons égaux. que l'on void au bas de cette page.

Exemples du Triton.



Or il faut remarquer que ce diſcord eſt pratiqué par le moyen de la ſyncope, comme le precedent, que l'on appelle *Seconde:* de ſorte que l'vne des plus frequentes induſtries des Compoſiteurs conſiſte à ſyncoper les notes pour employer pluſieurs interualles qui ne ſeroient pas bons autrement: ce que l'on peut encore conſiderer dans les exemples de la faulſe Quinte, que l'on nomme *Semidiapente*, ou Quinte affoiblie & diminuée: par où il eſt euident que l'on a beſoin de l'Octaue diuiſée en 12. demi-tons, comme elle eſt ſur l'Orgue, & que la Gamme ordinaire d'Aretin n'eſt pas ſuffiſante pour la compoſition: c'eſt pourquoy il ſeroit à propos d'enſeigner les enfans à faire & à chanter les demi-tons dans tous les endroits, comme depuis C *ſol*, & D *ſol* en montant & en deſcendant, auſſi bien que depuis E *mi* & ♯*mi*, & pour lors on auroit la Gamme qui ſuit, laquelle i'ay expliquê bien exactement dans le 3. liure des Genres, Prop. dix-huict & dix-neufieſme. Ie di donc que l'on doit enſeigner à chanter ſuiuant ces lettres, qui commencent par F*ut*, ou par telle autre lettre qu'on voudra, car les treize lettres ſont

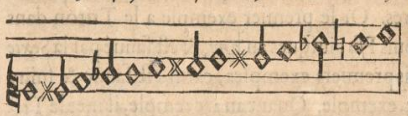
F. F. G. G. A. B. ♮. C. C. D. D. E. F.

vn cercle qui roûle toûjours, & eſquelles on trouue toûjours la meſme choſe, lors qu'on eſt auſſi eſloigné des vnes que des autres: & ſi l'on ne veut point vſer de dieſes pour hauſſer chaque lettre d'vn demi-ton, l'on peut vſer des petites lettres entre les grãdes pour ſignifier les demi-tons, de ſorte que chaque note ou lettre ſera chromatiſée en cette façon, ſuiuant les treize notes

F. f. G. g. A. B. ♮. C. c. D. d. E. F.

leſquelles ie repete icy, en les commençant par C*ſol*; car il n'importe nullement par où l'on commence. Or cecy eſtant poſé, ie dis que le Triton peut eſtre fait également en tous les endroits où l'on voudra, comme il a eſté mis cy-deuant du B*fa* d'E*lami* au *la* d'A*mi*, c'eſt à dire, ſuiuant ces notes, de la 4. à la 10. car le Triton contient 6. demi-tons: il faut dire la meſme choſe de la faulſe Quinte, laquelle eſt du *mi* d'E*mi* au *fa* de B*fa*, c'eſt à dire, de la 5. note à l'onzieſme, car elle ne con-

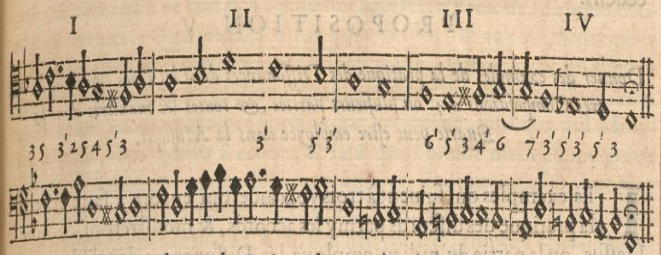
Octaue diuiſée en douze demi-tons.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tient que 6. demi-tons, comme le Triton, dans l'Octaue de 12 demi-tons égaux: mais parce que i'ay monſtré leur difference dans le Syſteme de Ptolomée, qui ſuit les raiſons exactes, dans le liure des Diſſonances, i'ajoûte les exemples de cette Quinte diminuée, dont le 1. la met entre la 4. & la 3.

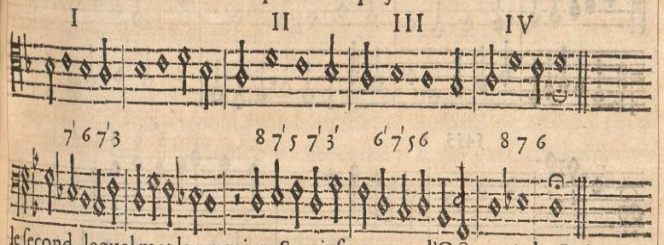
Exemples du Semidiapente.



Le ſecond exemple met la Quinte diminuée, de la feinte de F *ut*, iuſques au *ſol* de G *ſol*; elle eſt entre deux Tierces mineures: le 3. exemple la fait voir de mi en F *ut fa*, dans ſon propre lieu, entre la Sexte mineure & la Tierce majeure: Le 4. la met deux fois entre les deux Tierces.

Or il eſt à propos de remarquer que la plus part des Praticiens diſtinguent la fauce Quinte d'auec le Triton, à raiſon que ces extremitez ſont éloignées de 5. chordes, notes, ou ſons dans l'echele ordinaire de la Muſique; ce qui leur perſuade que cet interualle eſt plus grand que celuy du Triton, qui n'eſt éloigné que de 4. chordes; ce qui eſt veritable ſur le Monochorde qui ſuit les raiſons exactes de l'Harmonie; mais ils ſont vne meſme choſe dans le Syſteme precedent d'égalité, lequel ſe rencontre ſur le manche des Violes, & des autres Inſtrumens à chordes, ou du moins y reüſſit lors qu'on en vſe. Apres auoir conſideré les manieres de ſauuer, & d'employer la fauſſe Quinte, il faut monſtrer comme la Septieſme ſe doit pratiquer: ce qui ſe void clerement dans les exemples qui ſuiuent, dont le premier met la 1. Septieſme mineure par ſyncope entre les deux Sextes, du *re* de D*re* iuſques au *ſol* de C*ſol*, & la ſeconde Septieſme mineure de C*ut* en B*fa*, de ſorte que le premier exemple contient deux Septieſmes, comme fait

Exemple de la Septieſme.



le ſecond, lequel met la premiere Septieſme entre l'Octaue & la Quinte, & la 2. entre la Quinte & la Tierce mineure. Le 3. exemple la fait voir entre la Sexte mineure & la Quinte; & le 4. entre l'Octaue & la Sexte majeure. Ce qui ſuffit pour connoiſtre comme l'on peut employer la Septieſme tant mineure que majeure dans toutes ſortes de Compoſitions. Et parce qu'elles ne ſont pas deſagreables eſtant pratiquées comme nous auons dit, elles pour-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

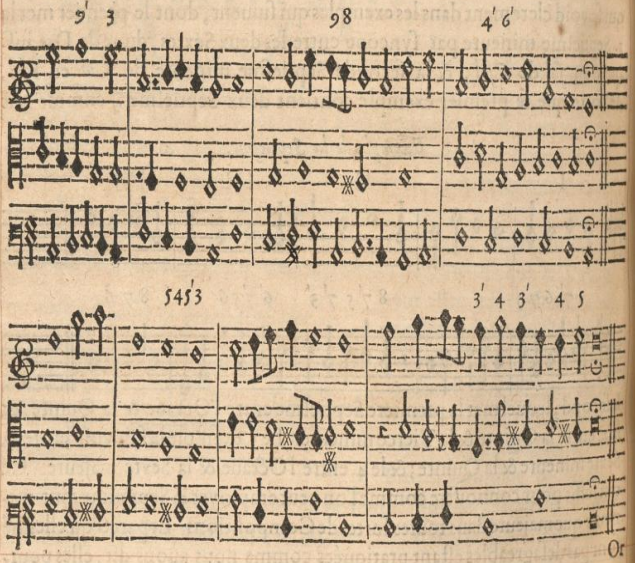
roient eſtre appellées Conſonances, ou du moins compagnes & amies des Accords & de l'Harmonie. Or il eſt difficile de donner la vraye raiſon de leur agreement, outre ce que l'on dit des degrez conjoints par leſquels on y paſſe, des beaux Chants qu'elles font, & des accords precedens & ſuiuans qui font éuanoüir leur dureté par le moyen des tenuës de l'vne des parties, que l'autre ſyncope ou diuiſe, comme l'on void dans les exemples precedens.

PROPOSITION V.

Donner des exemples de la pratique des Diſſonances dans les Trios, & dans les autres Compoſitions à 4. ou pluſieurs parties, & toutes les manieres dont la Quarte peut eſtre employée dans la Muſique.

LEs exemples qui ſuiuent à trois voix aideront encore à faire entendre la pratique des diſcords parmy les accords, & monſtreront comme le Deſſus, ou la partie du milieu employe les Diſſonances dans l'Harmonie: ſurquoy il n'eſt pas beſoin de diſcourir, puiſque les nombres que l'on void monſtrent les lieux où les diſſonances ſe rencontrent, & de qu'elles conſonances elles ſont ſuiuies, car le 2. ſignifie les Secondes; le 4' les Tritons; le 5' les fauces Quintes, & le 7. les Septieſmes comme dans la Prop. precedente. Il faut ſeulement remarquer que ces nombres eſtans mis ſur le Deſſus, ſignifiét que c'eſt luy qui fait les Diſſonances contre la Baſſe, & qu'eſtant ſur la Taille, ils ſignifient que c'eſt elle qui fait les diſcords auec ladite Baſſe, contre laquelle il les faut conſiderer plus particulierement, que contre les parties du milieu, à raiſon qu'elle eſt le fondement de la Muſique, dont nous auons donné les raiſons dans la 3. Prop. du 4. liure de la Compoſition.

Exemples de la Seconde, du Triton, du Semidiapente, de la Septieſme, & de la Neufieſme, à trois parties.



Or

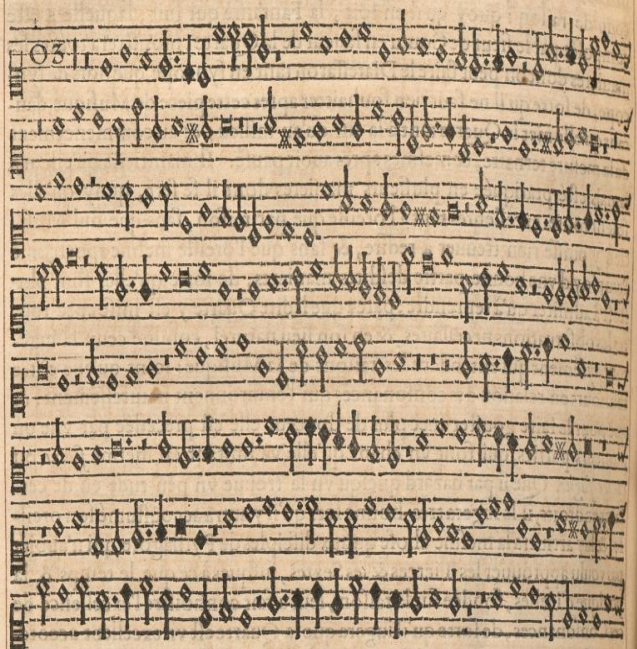
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or apres auoir donné tous ces exemples, il faut faire voir toutes les manieres dont la Quarte ſe peut pratiquer tant à deux qu'à trois & quatre parties, car quelques-vns la mettent entre les Diſſonances, mais ſans beaucoup de raiſon : quoy qu'il en ſoit, la Fantaiſie qui ſuit, laquelle a eſté compoſée par le ſieur de Couſu en faueur de la Quarte, monſtrera toutes les manieres dont on peut faire le Diateſſaron tant en ſyncope, que hors de ſyncope, de ſorte qu'il ne faut rien ſouhaitter apres cette piece de Muſique, dautant qu'elle met la Quarte tant à la fin qu'au milieu, & au commencement de la meſure ternaire, & meſmes apres auoir pauſé. Il maintient qu'elle n'a iamais eſté pratiquée en pluſieurs manieres dont il ſe ſert, quoy qu'elles ſoient toutes excellentes tant à l'oreille que par raiſon, ſans que nul Muſicien y puiſſe rien treuuer à redire, & ſans que l'oreille meſme apperçoiue l'employ d'vne bonne partie deſdites manieres, de ſorte qu'elles ſont pluſtoſt à admirer qu'à reprendre : parce que ladite Quarte y eſt miſe auec toutes les obſeruations neceſſaires, & en ſon lieu naturel, comme ceux-là iugeront ayſément qui entendent les raiſons de la Muſique : ioint qu'elle entre touſiours en relation des conſonances qui l'enuironnent naturellement, & que pour la faire gouſter auec plus de douceur elle eſt precedée par vne ou pluſieurs parties, qui font vn chant qu'elle va imitant en meſme *fugue* ou *contre-fugue*. Que ſi par hazard quelqu'vn la trouue vn peu rude en de certains endroits, il la iugera tres-bonne lors qu'il y autra accouſtumé ſon oreille, & luy arriuera la meſme choſe qu'aux diſciples de Pythagore qui n'auoiét pas voulu approuuer les Tierces & les Sextes, iuſques à ce que le temps & la pratique d'icelles, fondée ſur la raiſon, leur a fait connoiſtre l'excellence de ces Conſonances, de ſorte qu'il iugera que la Quarte eſt vn excellent accord. Ce n'eſt pas neantmoins qu'il ſoit permis à chacun de la pratiquer en toutes ces façons, ſi l'on n'y ſçait quant & quant apporter les meſmes precautions & le meſme raiſonnement que celuy qui les a pratiquées le premier. Cette Fantaiſie ſeruira encore pour pluſieurs autres choſes neceſſaires à ce liure, car le Contrepoint y eſt obſerué fort eſtroitement, auec l'ordre requis de toutes les Conſonances. L'on y void auſſi le Triton & la faulſe Quinte pratiquez en autant de ſortes que l'on peut quaſi deſirer, auec la Seconde, la Septieſme, & leurs repliques, qui y ſont preſques en toutes les façons poſſibles. De plus l'on y void comme ſe doiuent faire & pratiquer les *ſuppoſitions* & les fugues tant à droict qu'à rebours, comme vne partie en imite vn autre en contre-fugue, & comme les fugues ſont redoublées. D'ailleurs elle ſert pour aſſeurer pluſieurs à chanter leur partie, particulierement en meſure ternaire, car quiconque ſçaura toutes les parties de cette Fantaiſie, chantera par tout & en toute ſorte de Muſique, pour difficile qu'elle ſoit : auſſi nul ne la peut-il chanter comme il faut, ſans l'auoir preueuë ; ce qui n'arriue pas à cauſe d'aucuns interualles extrauagans, puis que les Chants en ſont fort agreables & tres-chantables en toutes les parties, mais parce que l'on ne void pas d'ordinaire cette diminution, & ce changement en meſure ternaire, quoy qu'il n'y ait rien d'extraordinaire.

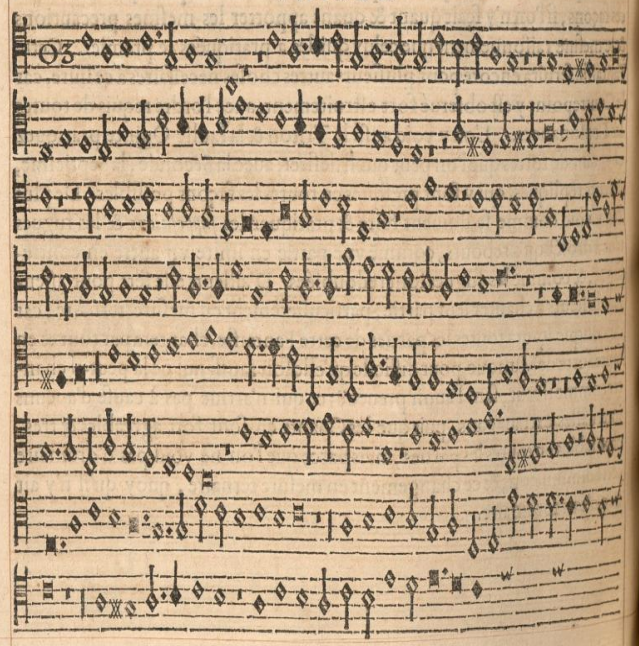
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fantaiſie à quatre, compoſee par le Sieur de Couſu, Chanoine de S. Quentin.

DESSVS.

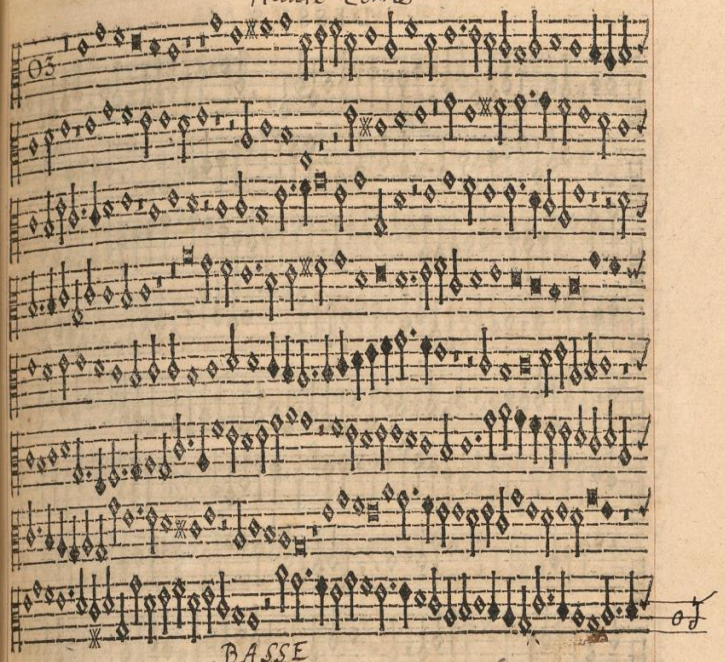


TAILLE.

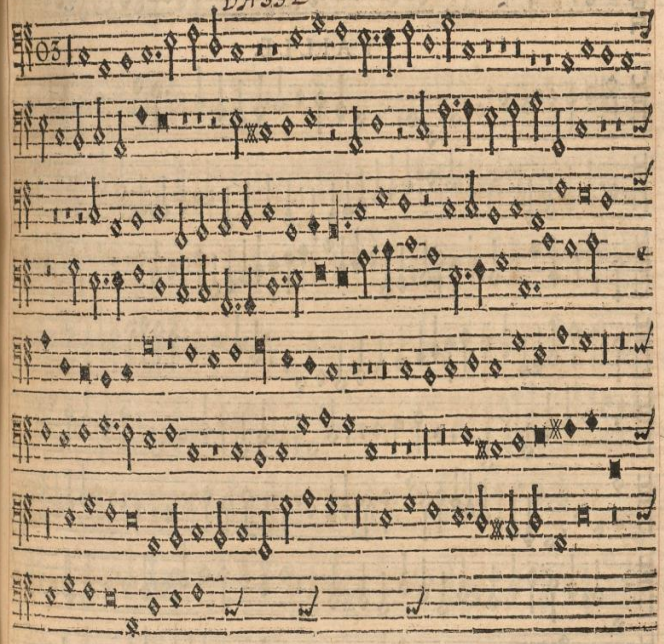


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En faueur de la Quarte.
Haute-Contre



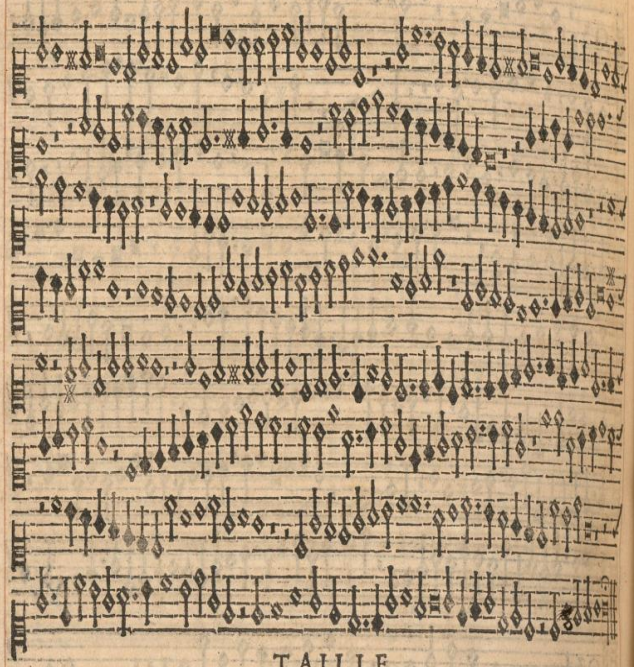
BASSE



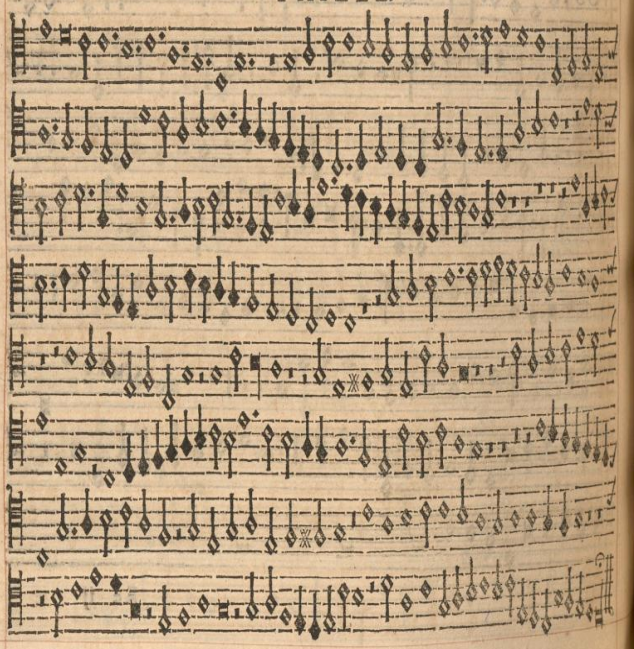
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fantaiſie

DESSVS.



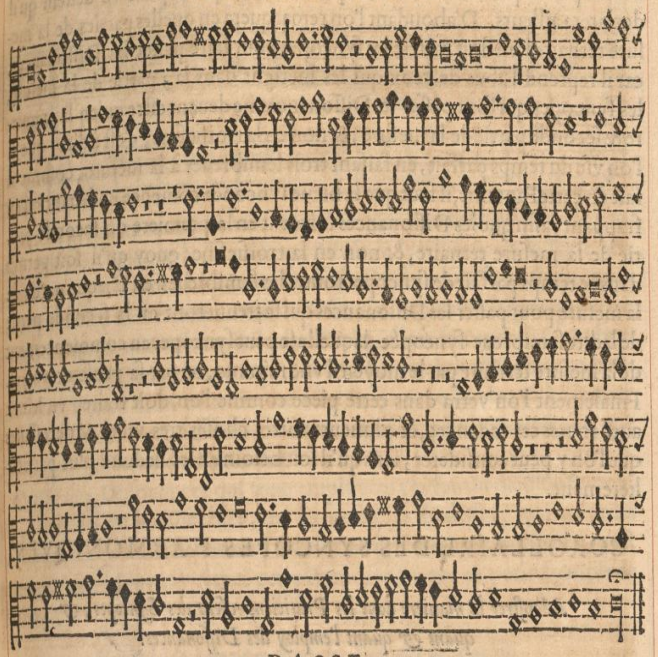
TAILLE.



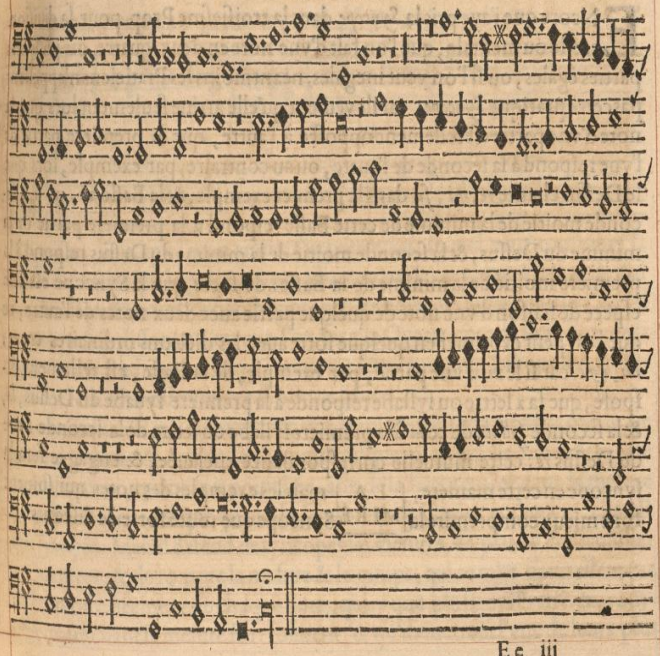
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En faueur de la Quarte.

HAVTECONTRE.



BASSE.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut auſſi obſeruer qu'il n'y a pas vne ſeule faulſe relation pour petite qu'elle ſoit, non pas meſmes entre toutes les parties du milieu; ce qui n'a pas donné peu de peine à ſon Auteur qui a fait cette piece pour vn deſſein qu'il declarera ailleurs. D'abondant l'on remarquera en quelles parties de la meſure ternaire l'on doit mettre les ſyncopes pour faire paſſer les Diſſonances, car il reprend l'abus de ceux qui les mettent dans la 3 partie de la meſure, les ſyncopes qui font paſſer les Diſſonances ne deuant eſtre qu'en la premiere & ſeconde partie de la meſure, & non en la troiſieſme, c'eſt à dire, que ſi l'on vſe du temps parfait, en faiſant trois ſemibreues à la meſure, comme il fait en cette Fantaiſie, il faut que la breue ſyncopée cõmence en leuant ou en frappant, afin que les Diſſonances ſe facent en la premiere ou ſeconde partie de la meſure ternaire, & non en la troiſieſme: quoy qu'il ſoit permis dans ce temps parfait de ſyncoper toutes les ſemibreues en chaque partie de la meſure pour paſſer les Diſſonances qui ſe treuueront en la ſeconde partie de ladite ſemibreue ſyncopée, laquelle ſe peut ſyncoper au commencement de la meſure ternaire par le moyen d'vne minime, ou par ſa pauſe ou valeur. Finalement l'on verra dans cette piece comme l'on doit traiter vn Mode auec toutes ces cadences, & pluſieurs autres choſes tres-vtiles & neceſſaires que l'on y peut conſiderer, ſans qu'il ſoit beſoin de les deduire plus particulierement.

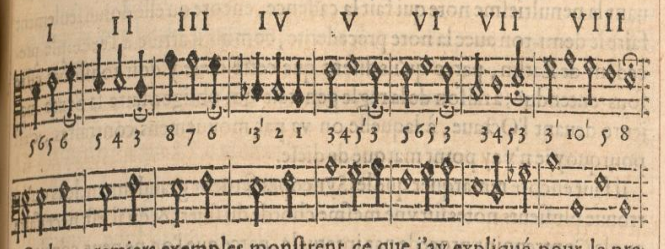
COROLLAIRE DES SYNCOPES HARMONIQVES.

Monſtrer la maniere dont les Praticiens vſent des Syncopes, & quant & quant l'employ des Diſſonances.

ENcore que i'aye pris la *Syncope* dans la troiſieſme Prop. pour la diuiſion reelle ou mentale, que l'on fait d'vne note en deux, quatre, ou pluſieurs parties égales, ou ſi l'on veut inegales, neantmoins les Praticiens n'appellent pas cette pratique *Syncope*; car ils veulent qu'elle arriue ſeulement lors que la note d'vne partie eſt tellement oppoſée à l'autre, que la premiere partie de l'vne reſpond à la ſeconde de l'autre, ou au contraire; par exemple, lors que le Deſſus chante *re, mi, fa* dans le premier exemple, & la Baſſe *vt, re.* La ſeconde moitié de la minime de cette Baſſe reſpond à la premiere partie de la minime du Deſſus, & la ſeconde moitié de la minime du Deſſus reſpond à la premiere moitié de la minime de la Baſſe: de ſorte que la Syncope eſt vne eſpece de liaiſon d'vne note de quelque partie auec deux notes de l'autre, ce que l'on peut exprimer en quelque ſorte auec les dictions ordinaires *vt, re, mi, &c.* car ſi le *mi* d'vne partie, par exemple, de la Baſſe, eſt tellement diſpoſé, que ſa 2 lettre ou ſyllabe reſponde à la premiere ſyllabe du Deſſus, *la*, & la ſeconde *ſyllabe* de ce *la* à la premiere ſyllabe ou lettre de la ſeconde note du Deſſus *re*; cette mutuelle correſpondance enclauée, & engagée fera la ſyncope en cette maniere, | LA MI RE | mais les exemples des notes qui ſuiuent font mieux comprendre la Syncope que toute ſorte de diſcours.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

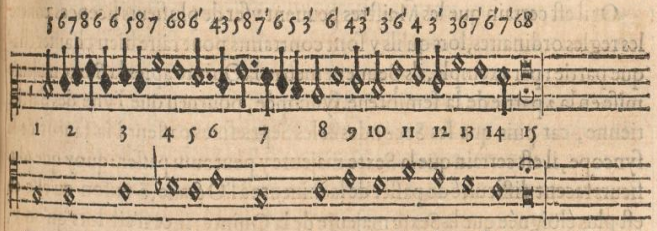
Exemples des Syncopes.



Car les 4 premiers exemples monſtrent ce que i'ay expliqué pour le premier, & le 5 fait voir que la ſeconde moitié de la ſemibreue de la Baſſe reſpond à la premiere moitié de la ſemibreue du Deſſus, dont la derniere moitié reſpond à la premiere minime de la Baſſe. Où il faut remarquer que cette ſyncope commence touſiours en leuant lors qu'elle ſe fait entre les ſemibreues, quoy que pluſieurs tiennent qu'il eſt indifferent de les faire tant en baiſſant qu'en leuant. L'on peut encore faire la ſyncope ſur le 2 & le dernier quart d'vne note, & en mille autre manieres que l'on peut inuenter: ce que ie laiſſe pour l'exercice des Praticiens.

Quant aux Diſſonances qui ſont employées à la faueur deſdites Syncopes, il eſt aiſé de les diſcerner, car les nombres de deſſus, marquent les Conſonances & les Diſſonances, ſuiuant noſtre methode ordinaire, c'eſt pourquoy ie n'ajouteray rien à cette Propoſition, que ce petit exemple de Zarlin.

Exemple de quinze meſures des Syncopes de Zarlin.



Quant au *point*, que l'on nomme *d'augmentation*, lequel vaut touſiours la moitié de la note qui le precede immediatement, & vaut autant que celle qui ſuit, il doit touſiours eſtre conſonant auec les notes des autres parties; & ſ'il eſt quelquefois diſſonant, ou que l'on face la Quarte contre luy, l'on doit touſiours deſcendre par vn degré conjoint apres auoir fait ledit point, ſi l'on veut que les Compoſitions ayent bonne grace.

Ledit Zarlin dit que la *Syncope* eſt vne tranſpoſition d'vne note qui ſe lie à vne autre note, & qu'elle ſe continuë iuſques à ce qu'elle rencontre vne ſemblable note, qui ne ſoit point liée, afin de la faire rentrer dans la meſure dont elle eſt ſortie: & que quand la ſemibreue ſe chante en leuant, elle eſt dite *ſyncopée*. Mais il defend de ſyncoper les meſures, de peur d'embroüiller les Chantres, & de rompre la meſure & le temps, qui tombe naturellement ſur le commencement de chaque note, quoy que pluſieurs Praticiens rompent maintenant la meſure fort ſouuent, & qu'ils mettent l'vne de leurs plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grandes induſtries en cette maniere de ſyncope. Or il faut remarquer vne fois pour toutes que pluſieurs Compoſiteurs ne mettent point de dieſe deuant la penultieſme note qui fait la cadence, encore qu'elle doiue ſeulement faire le demi-ton auec la note precedente, comme il arriue à l'exemple precedent de Zarlin, parce qu'ils diſent que cette dieſe y doit touſiours eſtre ſous-entenduë, à raiſon de la regle generale qui oblige à faire la Sexte majeure deuant l'Octaue, à laquelle on va par mouuemens contraires, c'eſt pourquoy ie n'y ay point marqué de dieſe.

Il faut encore remarquer que les Syncopes ſeruent grandement, lors qu'on trouue pluſieurs notes ſur vne meſme chorde du ſujet, & qu'il eſt neceſſaire que le Contrepoint procede par interuale, parce que l'on ne peut continuer long temps la varieté des Conſonances ſans difficulté, ſi l'on n'vſe de pluſieurs notes ſyncopées; par exemple, de la ſemibreue, & de la minime auec le point, en changeant touſiours les chordes, comme Zarlin enſeigne dans le 57. chap. Ce contrepoint ſe nomme *lié*, & eſt meilleur & plus agreable que celuy où les Syncopes ne ſont point pratiquées. Et pour ce ſujet la ſemibreue du ſujet ne doit pas tomber entierement ſur le frapper de celle du Contrepoint, mais ſur la moitié, comme il arriue lors qu'elle tombe ſur le point de la minime. Il ſ'appelle encore *lié*, quand le ſujet tient, & que le Contrepoint procede par diuerſes chordes. Surquoy il eſt bon d'auertir que l'vniſſon ſe peut faire ſur la ſeconde partie de la ſemibreue, pourueu que le ſujet & le Contrepoint ne le prononcent pas en meſme temps, ſoit en frappant ou en leuant, car il ne ſ'apperçoit pas ſi fort ſur la ſeconde partie d'vne note comme ſur la premiere, c'eſt pourquoy on peut le faire ſur le point de la ſemibreue & de la minime, lors que la partie eſt diminuée, & que la Muſique eſt à pluſieurs parties.

Or il eſt certain que les Maiſtres peuuent vſer de pluſieurs licences contre les regles ordinaires, lors qu'ils y ſont contraints pour faire bien chanter chaque partie; par exemple, ils peuuent mettre la Quinte apres la Sexte majeure miſe en la 2 partie de la ſemibreue ſyncopée, pourueu que l'vne des parties tienne, car puis que les Secondes & les Septieſmes paſſent à la faueur de la ſyncope, il eſt certain que la Sexte majeure y peut auſſi paſſer: quoy que pluſieurs facent difficulté de paſſer de la mineure à l'Octaue, à raiſon qu'elle en eſt plus éloignée que la Sexte majeure de la Quinte; ſi ce n'eſt lors qu'on va à l'Octaue auec vne note noire par degré conjoint & mouuement contraire, où meſme les diſſonances ſont permiſes, qu'il ne faut pas ordinairement pratiquer ſur des chordes chromatiques, c'eſt à dire dieſées, puis que la dieſe & le bmol n'ont eſté inuentez que pour faire les Conſonances, en faueur deſquelles les Chantres doiuent touſiours ſuppleer les dieſes, encore qu'elles ne ſoiét pas marquées, comme il arriue lors qu'il faut faire la Tierce ou la Sexte majeure, au lieu de la mineure: mais il faut ſe ſeruir le moins qu'on peut de ces accidens, de peur de changer le mode, & les éuiter particulierement à la premiere ou ſeconde note de la chanſon, car au lieu d'en commencer la modulation par le troiſieſme mode, pour exemple, elle commenceroit par le 9. Et ſi le *dieſis* eſt entre *Gre* & *Ami*, cette modulation n'eſt ny diatonique, ny chromatique, à raiſon qu'on ne peut tellement diſpoſer les chordes du Deſſus, & de la Baſſe, qu'elles ſoient diatoniques.

PROPOS.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION VI.

Expliquer la pratique des Consonances, & la suite qu'elles peuuent garder entr'elles pour faire des Compositions agreables, c'est à dire, comme l'on doit passer d'vne Consonance à l'autre.

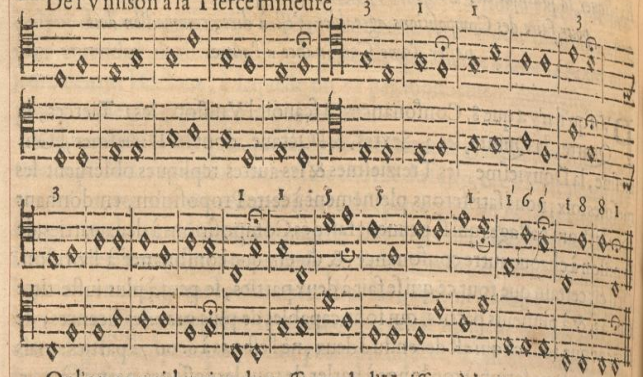
PVis qu'il n'y a que 8. Consonances, à sçauoir l'Vnisson, les 2. Tierces, la Quarte, la Quinte, les 2. Sextes, & l'Octaue, dont les Dixiesmes, l'Onzieſme, la Douxieſme, les Treizieſmes & les autres repliques obſeruent les meſmes loix, nous ſatisferons pleinement à cette Propoſition, en donnant tous les bons paſſages qui ſe peuuent faire és Compoſitions à deux parties, de l'vniſſon à chaque autre conſonance, & de chaque conſonance à l'vniſſon. Or il eſt certain que tout ce qui ſe fait à deux parties, ſe peut à plus iuſte titre faire à 3. & à pluſieurs parties, qui ſont capables de plus grandes licences; de là vient que tout ce qui eſt defendu à deux, ne l'eſt pas à 6. ou 7. parties: mais parce que nous ſerions trop longs à parler de tous les paſſages permis à 4. 5. & 6. ou à toute autre ſorte de nombre de parties, il ſuffit d'expliquer ce qui eſt bon à deux, comme l'idée du Contrepoint le plus exact que l'on puiſſe deſirer: & pour ce ſujet nous commencerons par l'Vniſſon, duquel on va à la Tierce mineure, & aux autres Conſonances en la maniere qui ſuit, dans laquelle les nombres d'entre les notes ſont tellement diſpoſez que le premier ſignifie la Conſonance d'où l'on paſſe, & qu'on laiſſe; & le ſecond ſignifie celle à laquelle on paſſe; par exemple, l'vnité 1. ſignifie l'Vniſſon, duquel on paſſe premierement à la Tierce mineure repreſentée par vn 3' marqué d'vn accent, afin de la diſtinguer de la majeure marquée auec le meſme 3 ſans accent: il faut dire la meſme choſe des deux Sextes, qui ſont ainſi marquées 6', 6. Quant à la Quarte, la Quinte & l'Octaue, il n'y en a que d'vne eſpece, c'eſt pourquoy nous les marquons par 4, 5 & 8.

Il faut encore obſeruer qu'apres que l'on a paſſé de l'Vniſſon à la Tierce mineure, l'on paſſe de la Tierce mineure à l'Vniſſon, & ainſi des autres, afin que l'on voye tout d'vn coup l'vn & l'autre; de ſorte que lors qu'on verra 2. nombres, entre leſquels il n'y en aura point d'autre, ils ſignifieront que tous les exemples qu'ils comprennent & qui ſont entre ces deux nombres, appartiennent aux paſſages d'vne meſme conſonance; & parce qu'il n'y en a que 2. pour paſſer de la Tierce mineure à l'vniſſon, 3' & 1. ne regnent que ſur 2. exemples: ce qui eſt aiſé à comprendre, parce que le dernier exemple de chaque Conſonance eſt marqué par le point d'orgue. Cecy eſtant poſé, ie mets icy les exemples ſuiuant l'ordre, & les marques numeriques dont i'ay parlé. Chacun pourra mettre des barres dans ſon exemplaire pour ſeparer chaque paſſage d'vne conſonance à l'autre, comme i'ay fait dans le mien, lequel ie preſteray librement pour ce ſujet, & comme il a eſté fait dans les paſſages de l'Vniſſon, & de la Tierce mineure à toutes les autres Conſonances.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Exemples des paſſages de l'Vniſſon à toutes les Conſonantes, & de celles-cy à l'Vniſſon.

De l'Vniſſon à la Tierce mineure



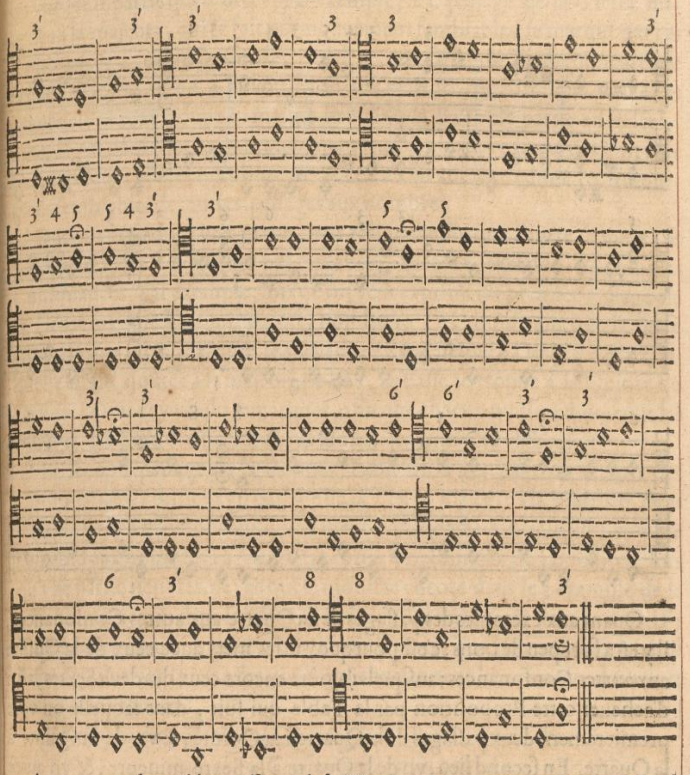
Or l'on ne void point de paſſages de l'Vniſſon à la *Sexte majeure*, parce qu'ils ne valent rien : quant au paſſage à la *Mineure*, la note qui reuient à la Quinte ſauue ſa dureté. Ce qu'il faut remarquer vne fois pour toutes, afin de ſçauoir pourquoy certains paſſages ont trois notes, au lieu que les autres n'en ont que d'eux ; ce qui a eſté fait, pour monſtrer la conſonance qui doit preceder ou ſuiure le paſſage dont il eſt queſtion: par exemple, le premier de la Tierce mineure à la Tierce mineure eſt ſuiuy de l'Vniſſon : le premier de cette Tierce à la Quarte eſt ſuiuy de la Quinte, & le ſuiuant de la 4 à la 3 en eſt precedé, & ainſi des autres: & quelquefois il y a 5. notes, comme au 2. paſſage de la Tierce mineure à la Sexte mineure, afin de monſtrer la bonne ſuite des Conſonances : ou 4, comme au paſſage de la Quarte à la Sexte majeure, dans les 3. ſuiuans, & dans quelques autres.

Voyons maintenant les exemples des paſſages de la Tierce mineure aux autres Conſonances, & d'elles à ladite Tierce. Ils commencent par deux paſſages de la Tierce mineure à la meſme Tierce mineure, car il eſt permis de faire deux conſonances imparfaites de ſuite, quoy qu'elles ſoient de meſme eſpece ; & puis on va à la Tierce majeure en 3 manieres, & de la majeure à la mineure en 5. manieres, qui ſont toutes bonnes & approuuées, car ie ne mets nuls paſſages mauuais, ou douteux, mais ſeulement les bons, qui ſe peuuent faire dans les *Duo* de ſimple Contrepoint.

En apres on va de la *Tierce mineure* à la *Quarte*, & au contraire, par vne ſeule maniere ; & puis de la Tierce mineure à la Quinte en 4. façons, & en 6. façons de la Quinte à la Tierce mineure. Les exemples ſuiuans paſſent en 3. manieres de la Tierce mineure à la Sexte mineure, & de cette Sexte à ladite Tierce, en deux façons : de laquelle on va à la Sexte majeure en 3. manieres. L'on paſſe en fin de cette Tierce à l'Octaue en 3. ſortes, & en 4. au contraire. comme l'on void aux notes qui ſuiuent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

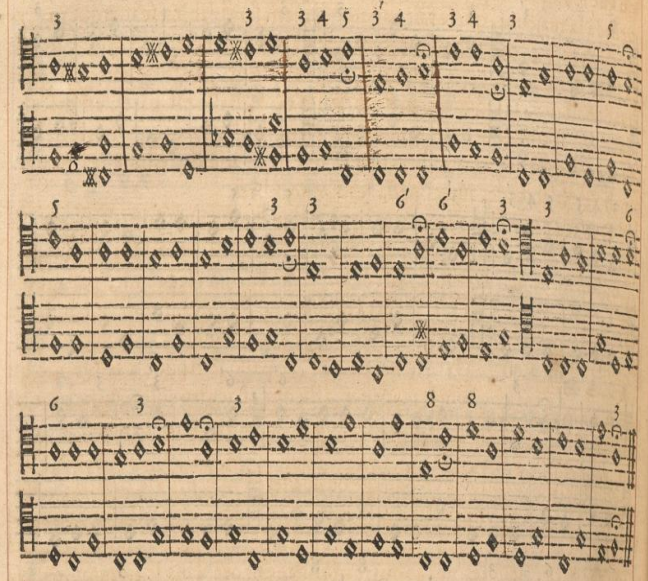
Exemples des paſſages de la Tierce mineure à toutes les autres Conſonances.



Apres auoir donné les paſſages de la Tierce mineure aux autres accords, il faut ajoûter ceux de la majeure aux meſmes accords, ſans qu'il ſoit beſoin de repeter ceux qui ſe font à la Tierce mineure, parce qu'ils precedent dans les exemples que nous venons de donner. Il faut ſeulement remarquer que ie n'ay pas voulu mettre la qualité de la bonté de chaque exemple, à ſçauoir *bon*, *meilleur*, & *tres-bon*, tant parce que les Compoſiteurs ne ſont pas de meſme auis ſur cet ordre, & cette preference d'agreement & de bonté, qu'afin de donner lieu d'exercice à ceux qui voudront marquer ces degrez dans leur liure, tant par l'approbation de l'oreille que par la raiſon. Et parce que l'on n'a pas touſiours vn Chantre à commandement, auec lequel on puiſſe éprouuer tous ces paſſages, l'orgue à vent ou à chordes dont i'ay parlé, ſeruiront à cela. L'on void donc dans la Table qui ſuit quatre paſſages de la Tierce majeure à la meſme Tierce majeure, & puis deux à la Quarte, 3 à la Quinte, 3 à la Sexte mineure, deux à la majeure, & 5 à l'Octaue, & ceux qui vont à rebours, ou au contraire, leſquels on peut appeller *paſſages inuerſes*; or on void les vns & les autres dans les notes qui ſuiuent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Exemples des paſſages de la Tierce maieure aux autres Conſonances.



Quant aux exemples des paſſages de la Quarte aux autres Conſonances, il y en a fort peu de bons; c'eſt pourquoy ie les mets auec ceux de la Quinte aux autres Conſonances; auſquels i'ajoûte encore ceux des deux Sextes, afin d'acheuer cette Propoſition par la Table qui ſuit, dans laquelle on voit premierement deux paſſages de la Quarte à la Quinte, & vn de la Quinte à la Quarte. En ſecond lieu, vn de la Quarte à la Sexte mineure, & vn autre inuerſe. En 3. lieu, vn de la Quarte à la Sexte majeure, & vn inuerſe. En 4. lieu, il y a vn paſſage de la Quinte au Semidiapente, lequel eſt ſauué par la Tierce majeure ſuiuante. En 5. lieu, l'on void vn paſſage de la Quinte à la Sexte majeure, & vn inuerſe, & 3. & à la Sexte mineure, & puis deux inuerſes. En 6. lieu, on paſſe en ſix façons de la Quinte à l'Octaue, & en 5. au contraire. En 7. lieu, on void deux paſſages de la Quinte à la Sexte mineure. En 8. lieu, de la Sexte mineure on paſſe à la majeure en deux façons, & au contraire en 3. facons. En 9. lieu, l'on paſſe en 3. manieres de la Sexte majeure à la Sexte majeure, & finalement de la Sexte mineure à l'Octaue en vne façon; de la majeure à l'Octaue en vne façon, & de l'Octaue à la Sexte majeure en vne façon. Ie laiſſe les paſſages de la Quinte à la Quinte, & de l'Octaue à l'Octaue, tant parce qu'ils ne valent rien ſur l'Orgue, que parce que ie les ay mis dans la 11. Prop. du 4. liure de la Compoſition, page 259. au 3. 4. & 5. exemples. A quoy i'ajoûte que ceux qui voudront trouuer quels ſont les meilleurs paſſages de deux ou pluſieurs propoſez, peuuent vſer des raiſons que nous auons mis depuis l'onzieſme Prop. du meſme liure iuſques à la 17. & dans la 8. & 9. Prop. Ioint que la 10. contient tous les autres paſſages d'vne conſonance à l'autre, lors qu'ils ſe font par mouuemens contraires, car

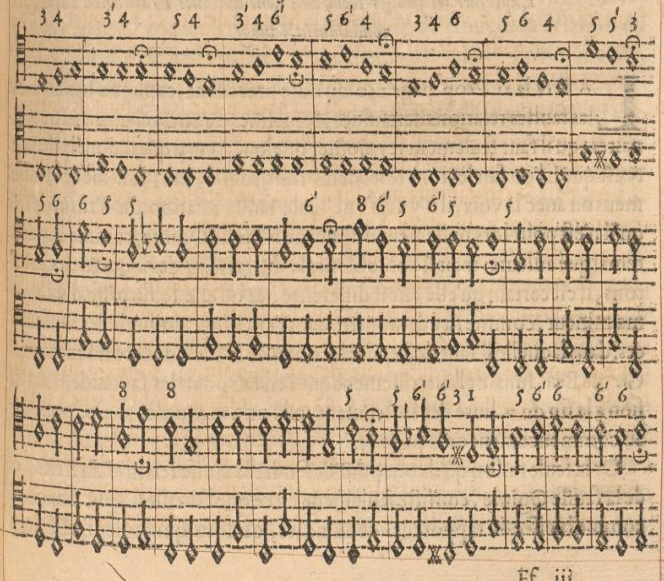
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quant à ceux qui ſe font par mouuemens ſemblables, elle ne les donne pas, mais il eſt aiſé de les y ajoûter, auſſi bien que ceux qui ſe font quand il n'y a qu'vne ſeule partie qui ſe meut, par exemple, le 3. paſſage de la Tierce mineure à la majeure, qui ſe fait par mouuemens ſemblables, ſe marque par ces nombres 6 5 4, car le Deſſus deſcend de 6 à 5 en faiſant la Tierce mineure, & la Baſſe deſcend de 5 à 4 faiſant la Tierce majeure, de ſorte que le Deſſus avant deſcendu ſe trouue au meſme lieu d'où la Baſſe eſt partie en deſcendant, & par conſequent les mouuemens ſemblables de ces 2. parties ſont fort bien expliquez par les nombres precedens. Il eſt aiſé de reduire les mouuemens ſemblables des autres paſſages aux nombres.

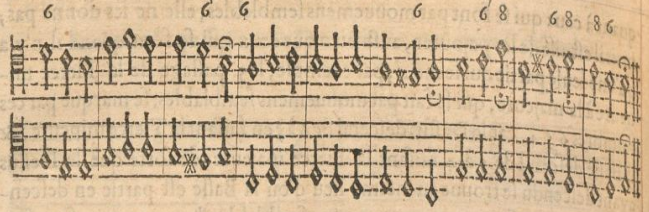
Quant à ceux dont vne partie tient ferme tandis que l'autre ſe meut, ils ſont auſſi faciles à expliquer par nombres, comme les raiſons des ſimples Conſonances, par exemple, lors qu'on veut exprimer le premier paſſage de la Tierce majeure à la Quinte, ces 3 nombres 4 5 6, monſtrent que la Baſſe tenant ferme ſur 4, le Deſſus ſe meut de 5 à 6 en faiſant la Tierce mineure, laquelle eſtant ajoûtée à la majeure de 4 à 5, la Baſſe ſe trouue à la Quinte du Deſſus: ce que i'ay voulu remarquer, afin que chacun puiſſe reduire tous les paſſages des Conſonances & des Diſſonances ſans nulle difficulté.

Le ſecond paſſage de la ſeconde Table de la 234. page du 4. liure des Conſonances, contient vn paſſage de la Tierce majeure à la mineure, dans laquelle il n'y a qu'vne partie qui ſe meut par le demi-ton mineur, comme l'on void aux nombres 24, 25, 30. car l'on n'a beſoin que de 3 nombres, lors qu'vne partie tient ferme; ce qui ſe monſtre encore dans le 3 exemple de la 4 Table, 12, 15, 16: dans le 3 de la 4, dans le 5 & 6 de la 6, & dans le 6 de la 7 Table, auſquels on en peut ajoûter tant d'autres que l'on voudra. Mais il ſuffit d'ajoûter icy le reſte des notes qui contiennent les exemples des autres paſſages approuuez.

Exemples des paſſages de la Quarte, de la Quinte, & des deux Sextes aux autres Conſonances, & au contraire.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Or il ne ſuffit pas de lire ces exemples, ſi quant & quant l'on ne conſidere les degrez ou interualles que fait chaque partie d'vne conſonance à l'autre, & les relations que les notes ont entr'elles, auec les degrez d'agreement qui ſe trouuent en chaque paſſage, afin de tirer le contentement & le profit qui peut naiſtre de l'Harmonie: ce qui eſt ſi aiſé à ceux qui auront compris les Tables numeriques des paſſages, que i'explique dans le 4. liure de la Compoſition, & les raiſons de l'agreement des accords du liure des Conſonances, qu'il n'eſt pas beſoin d'en parler dauantage: ioint que la pratique de toutes ces Tables ſe void dans les Compoſitions à 2, 3, 4, 5, & 6, parties dudit quatrieſme liure: dans leſquelles on void auſſi les paſſages des Conſonances repetées, ou des repliques aux repliques, leſquels gardent les meſmes loix que ceux des ſimples Conſonances. Quant aux paſſages des Simples aux Repliques, ou au contraire, l'on ne les peut faire ſans de trop grands interualles de l'vne ou des deux parties, c'eſt pourquoy ils ne ſont point en vſage, car la nature des Conſonances eſt de telle condition, que l'agreement de leurs paſſages & de leur ſuite depend des degrez conjoints, dont il faut vſer tant que faire ſe peut, où ſi l'on vſe d'interualles, il faut ſeulement faire ceux qui ſont aiſez à chanter.

PROPOSITION VIII.

Expliquer les faulſes Relations dont quelques Praticiens condamnent l'vſage.

LA 8. & la 21. Prop. page 260. du liure precedent, explique ſi clerement les faulſes relations defenduës, & meſmes d'autres relations extraordinaires, qu'il faut ſeulement icy ajoûter quelques remarques; dont la premiere eſt que ſi l'on fait les tons & les demi tons tous égaux, ſoit ſur les Inſtrumens ou auec la voix, il n'y a qu'vne ſeule faulſe relation du Triton, parce qu'il n'eſt pour lors nullement diſtinct de la faulſe Quinte, comme i'ay deſia remarqué ailleurs; mais ſi l'on obſerue la diſtinction des tons & des demi-tons, il eſt certain qu'elle en eſt differente, & qu'elle le ſurpaſſe d'vn comma mineur, comme i'ay demonſtré dans la 7. Prop. du liure des Diſſonances, dans laquelle il faut deſcendre les notes de la Baſſe du ſecond exemple en *Gre*, & *Emi*, ſuiuant l'auertiſſement que i'en fais pour les fautes de l'impreſſion à la fin du 7. liure des Inſtrumens, où l'on a mal poſé, p. 217. pour 127. au commencement de la page 75.

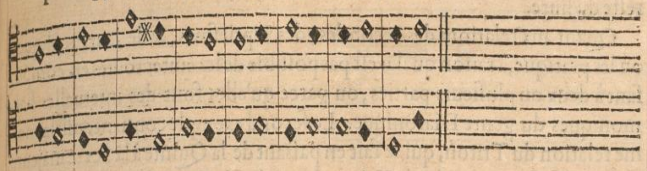
Or la ſeule raiſon qu'ils ont pour defendre la fauſſe relation du Triton ou de la fauſſe Quinte, conſiſte ſeulement en ce que l'oreille ſe ſent frappée & comme bleſſée du rapport des deux notes, ou ſons qui cauſent le Triton:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce qui ſe rendra plus intelligible par les exemples ſuiuans, que par vn plus long diſcours.

Exemples des faulſes Relations du Triton.

I II III IV V VI VII VIII



Soient donc dans le premier exemple, qui paſſe de la Tierce majeure à la Quinte par mouuemens contraires, les deux notes du Deſſus *re*, *mi*, & les 2. de la Baſſe *fa*, *mi*: ie dis que le *mi* du Deſſus fait le Triton auec le *fa* de la Baſſe: & que la reſonance de ces deux ſons eſt encore dans l'imagination ou dans l'oreille, lors que l'on touche les deux *mi* qui font la Quinte, laquelle n'a pas la force de faire perdre le rapport du Triton, qui eſt auſſi dur à l'oüye, à l'égard de la Quinte, comme le parfait noir à l'œil, lors qu'il le compare à la blancheur de la neige. De là vient que l'on ne ſuit pas icy la regle generale, qui oblige de paſſer des conſonances imparfaites aux parfaites par les plus proches, par exemple, de la Sexte majeure à l'Octaue, & de la Tierce mineure à l'Vniſſon, & non de la majeure: de laquelle il faudroit pluſtoſt paſſer à la Quinte, que de la Tierce mineure, n'eſtoit le rencontre de ce Triton, qui gaſte tout: c'eſt pourquoy, lors qu'il ne ſe rencontre point, comme l'on void dans les 3. exemples de la Prop. precedente, qui ſe font de la Tierce majeure à la Quinte, les paſſages ſont bons.

Toutesfois cette relation n'eſt pas ſi mauuaiſe qu'elle ne ſoit quelquefois permiſe, comme i'ay fait voir au meſme lieu dans le 5. exemple de la Quinte à la Tierce majeure, lequel eſt bien couché & permis. Surquoy l'on peut remarquer que c'eſt vn accident aſſez merueilleux de trouuer la relation du Triton, laquelle eſt deſia paſſée, plus deſagreable que le Triton meſme, dont l'vſage eſt permis, comme i'ay fait voir dans les exemples des Diſſonances. Ce qui a fait conjecturer à pluſieurs qu'il ne falloit point éuiter cette relation, non plus que celles de la Seconde, & de la Septieſme, qui ſe rencontrent fort ſouuent entre les parties, & que ce deſagreement ne vient que de l'imagination preocupée de ceux qui la blaſment, ou de ce que les Conſonances qu'on quitte, ou auſquelles on paſſe, ne ſont pas dans leur iuſteſſe Harmonique des nombres, parce qu'elles ſont diminuées ou augmentées d'vn comma, ce qui eſt tres-facile à monſtrer, ſuppoſé que l'on ſuiue le ſyſteme ou Diatonic parfait, que i'explique dans le liure des Genres, car lors qu'elles ſeront parfaites, il faudra conclure que la relation du Triton ne ſera pas mauuaiſe, ſi cette ſpeculation eſt veritable. Mais il eſt tres-mal aiſé de iuger ſi elle ſera deſagreable, ou non, à raiſon que ſi toutes les oreilles des bons Maiſtres ne ſe rapportent pas, l'on ne peut conclure pour le party que l'on doit ſuiure, car bien qu'il y en euſt cent qui trouuaſſent cette relation mauuaiſe, & qu'il n'y en euſt que 2. ou trois qui la iugeaſſent permiſe, & non mauuaiſe, il ſe peut faire que ceux-cy meriteront d'eſtre ſuiuis en leur opi-

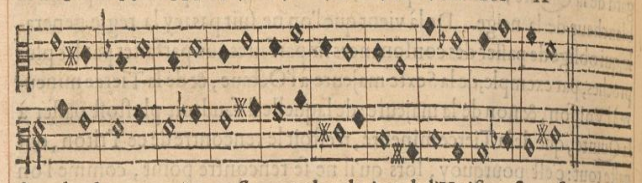
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nion, car la pluralité des voix ne doit pas emporter dans les choſes phyſiques, comme dans les morales. Les 5. autres exemples font encore voir autant de Tritons, dont on peut voir le diſcours dans Zarlin liure 3. chap. 30. lequel traite auſſi des fauſses relations dans le 31. chap. & des paſsages d'vne conſonance à l'autre, & de tout ce qui appartient à la Compoſition, dans le reſte du liure.

Quant aux relations des Secondes, des Septieſmes, & de leurs repliques, on les pratique, à raiſon qu'il n'eſt pas poſſible de les éuiter toutes en compoſant à deux ou pluſieurs parties, ou parce qu'elles font des interualles harmoniques du genre Diatonique. Le ſecond exemple contient auſſi la meſme relation du Triton, qui ſe fait en paſsant de la Quinte à la Sexte majeure; & le troiſieſme exemple a le Triton depuis l'*ut* de G*ut* iuſques à la feinte de C*fa*. Il y a encore d'autres relations defenduës, à ſçauoir de l'Vniſson, & de l'Octaue tant diminuées qu'augmentées, comme l'on void dans les 10. exemples ſuiuans, dans leſquels i'ay auſſi mis la fauſe Quinte en deux façons,

Dix exemples des faulſes Relations.

I II III IV V VI VII VIII IX X

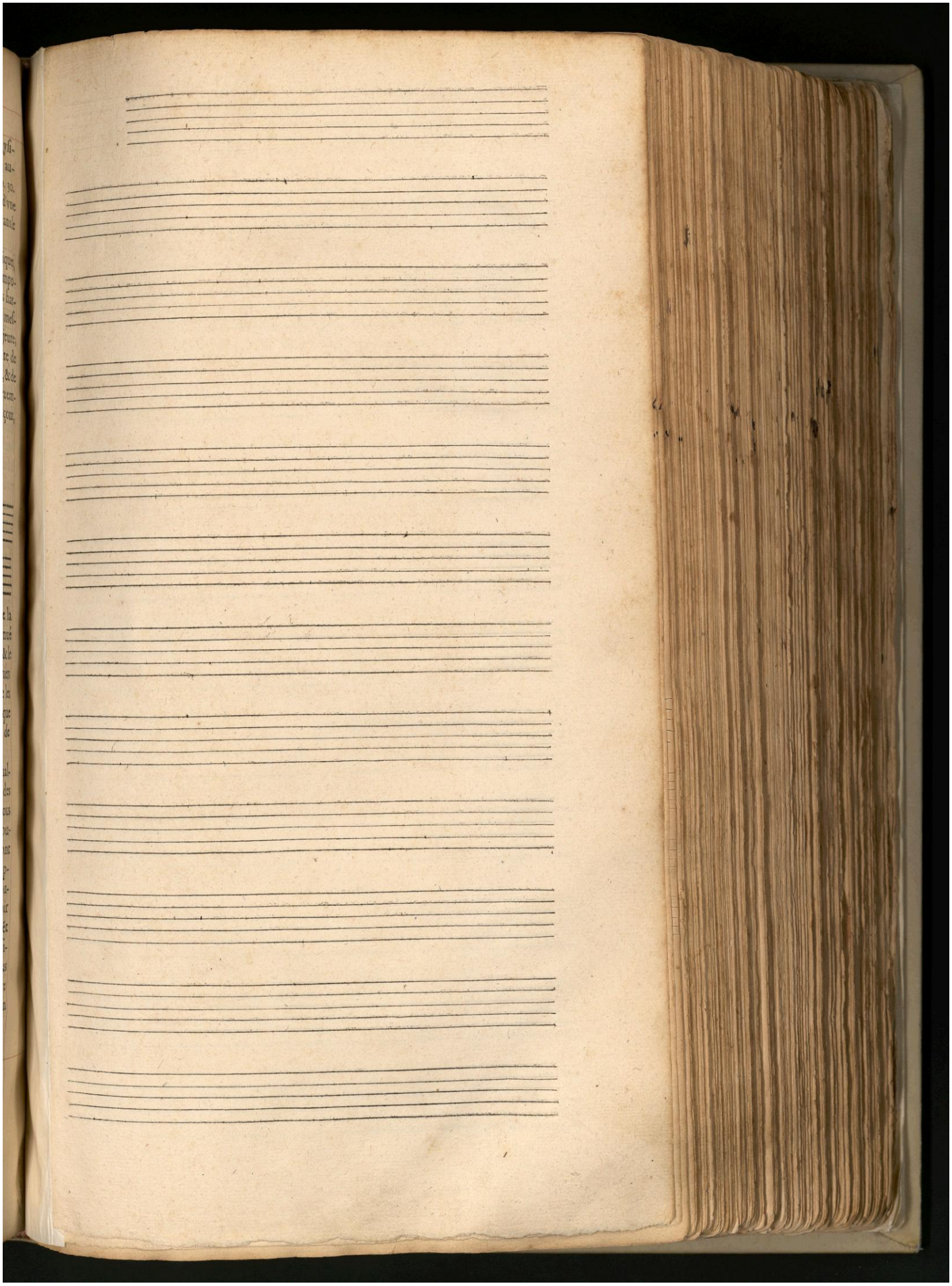


dont les deux premiers enferment la relation de l'Vniſson ſuperflu, ou de la Seconde mineure; le deux & le troiſieſme contiennent l'Vniſson diminué de la meſme Seconde; le cinq & le ſixieſme ont la fauſſe Quinte; le ſept & le huictieſme l'Octaue diminuée, ou la Septieſme majeure, & les deux derniers ont la ſuperfluë, ou la Neufieſme mineure. Où il faut remarquer que les faulſes relations ſe rencontrent ſeulement entre les notes noires de chaque exemple, de ſorte qu'elles ſeruent autant, comme ſi l'on tiroit vne ligne de l'vne à l'autre pour les ioindre.

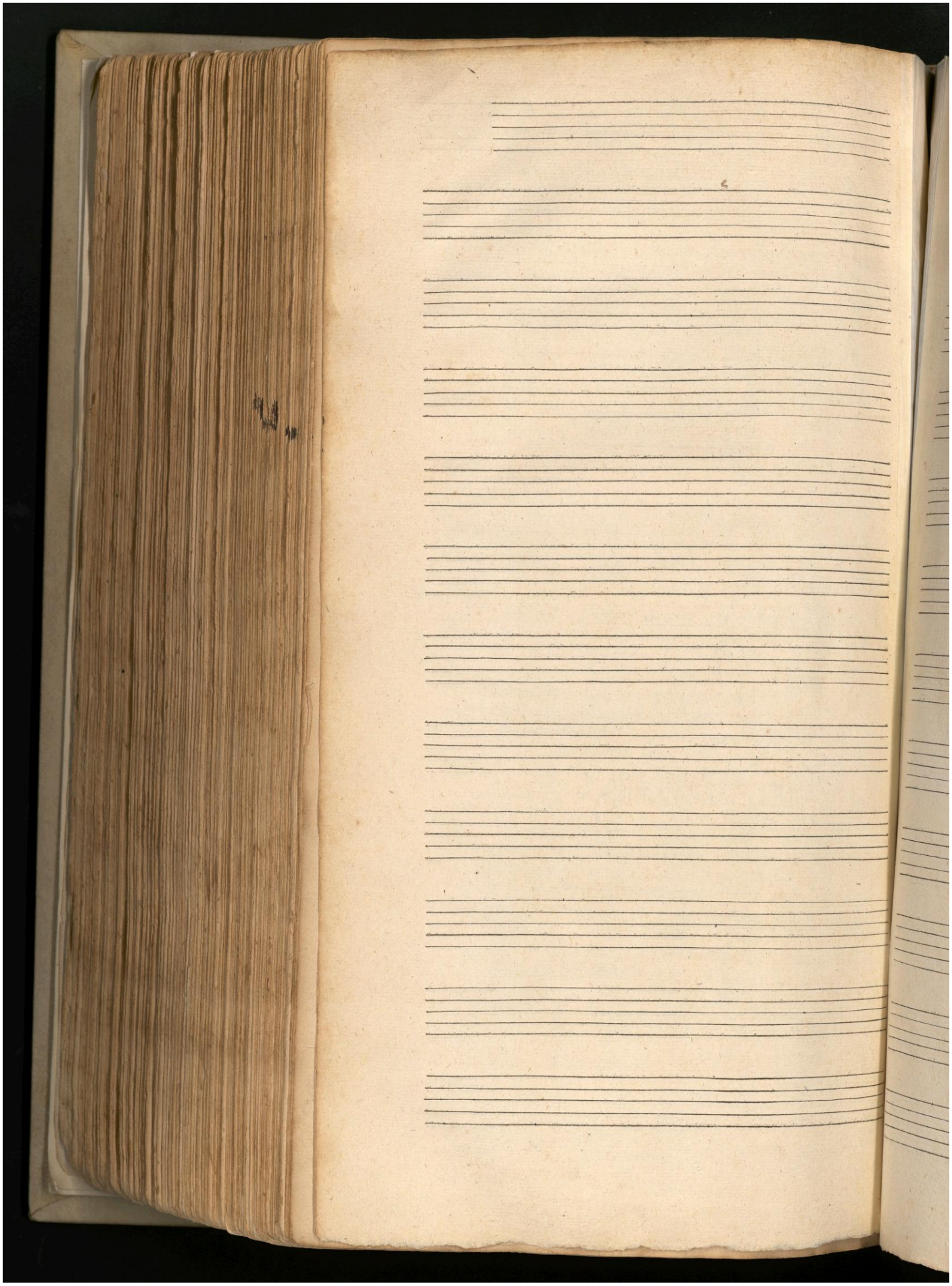
Ceux qui voudront vſer du Genre parfait & de tous ſes degrez & interualles, ou qui voudront pratiquer ceux qui ſe rencontrent dans le ſyſteme des tons diuiſez en 5. dieſes, ou de toutes les ſortes de tons & de dieſes que nous auons expliqué dans le liure des Genres, & dans le 2. des Inſtrumens, trouueront encore vne tres-grande multitude de faulſes relations, qui pourront enrichir les Chants, les Airs, & les Compoſitions, mais il ſuffit d'auoir apporté les ordinaires, ſur leſquelles on en formera tant d'autres que l'on voudra, ſi l'on veut faire tout ce qui eſt poſſible dans l'Harmonie. Or apres auoir parlé de ces rencontres facheuſes, i'ajoûte le diſcours des ſyncopes, qui ſeruẽt à ſauuer les diſſonances, & qui enrichiſsent merueilleuſement les Compoſitions, afin de ſuppleer ce qui precede dans la 3 Prop. qui ne contient pas tout ce qui appartient à cet accident; & que l'on ne puiſse rien deſirer ſur ce ſujet ſi ce n'eſt vn plus grand nombre d'exemple que chacun fera à ſon loiſir.

PROP.

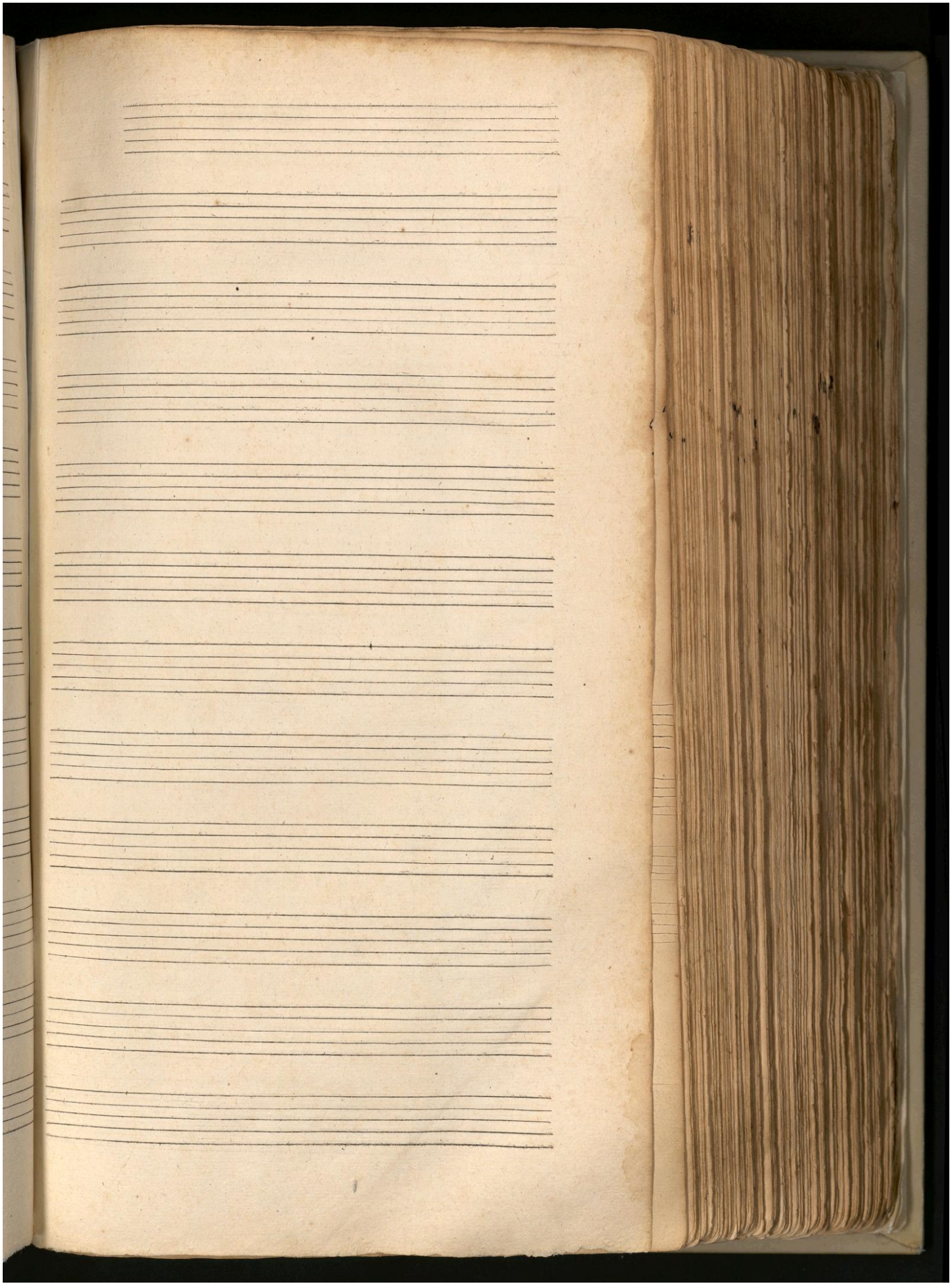
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



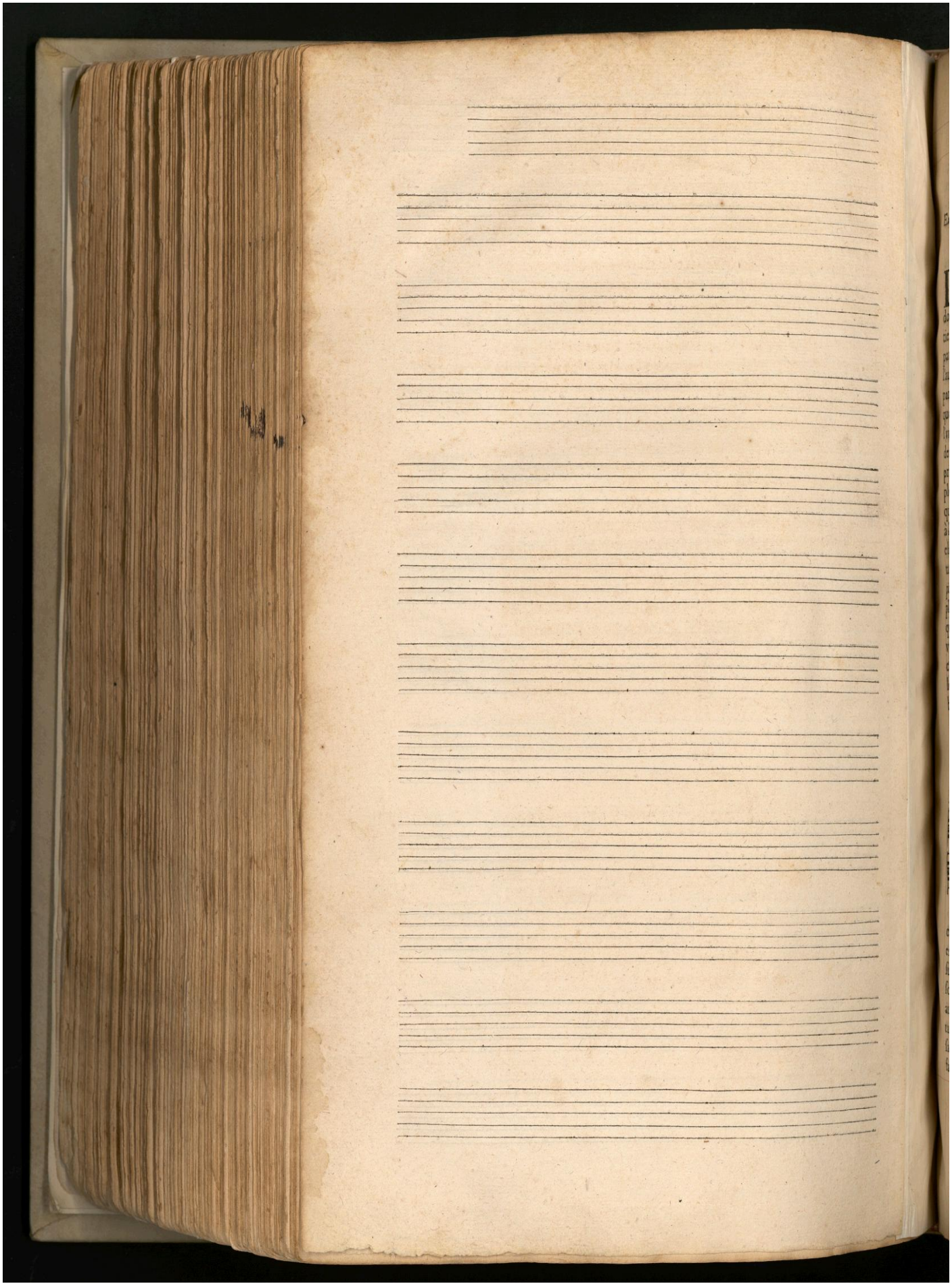
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

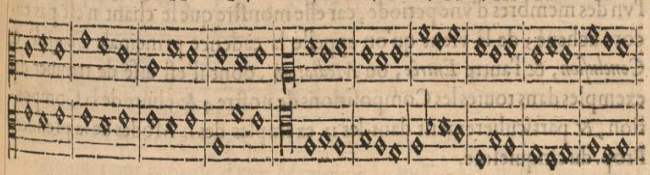
PROPOSITION VIII.

Expliquer les Cadences tant parfaites qu'imparfaites, & rompuës, dont il faut vſer dans les Compoſitions de Muſique, & quelles en ſont les eſpeces.

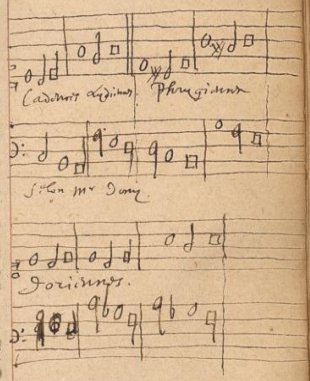
LA *Cadence Harmonique* eſt la modulation de deux ou pluſieurs parties, par laquelle on finit le Chant; & parce que la fin des Compoſitions doit eſtre parfaite, afin de laiſſer vn contentement particulier, & vne entiere ſatisfaction à l'oreille & à l'eſprit, elle doit ſe terminer par l'Vniſſon ou par l'Octaue, quand elle eſt parfaite, & qu'on ne paſſe pas outre, afin que l'auditeur ne puiſſe rien ſouhaiter de plus doux, de plus agreable, & de plus parfait: & lors qu'elle eſt imparfaite, comme il arriue au milieu ou en quelques autres parties notables du Chant, elle ſe termine par la Quinte, ou par l'vne des Tierces ou des Sextes. Or il n'eſt pas neceſſaire d'expliquer les cadences d'vne partie qui chante toute ſeule, parce que les chordes modales, ou principales de chaque mode, qui doiuent ſeruir pour les Cadences d'vn ſimple Chant, ſont ſi bien marquées dans la 16. Prop. du 3. liure des Genres, qu'il n'eſt pas beſoin d'en parler dauantage. Or la Cadence ordinaire ſe fait à l'Vniſſon ou à l'Octaue entre deux parties de ſimple Contrepoint, quand elle eſt parfaite; & pour lors les notes ſont de ſemblable valeur, & n'admettant point de diſſonances, qui ſont reſeruées pour les Cadences du Contrepoint figuré, lequel vſe de ſyncopes, par le moyen deſquelles on pratique pluſieurs diſſonances qui donnent vne grace particuliere à la cadence, laquelle doit eſtre compoſée de trois notes pour le moins, quoy que quelques-vns eſtiment que deux ſuffiſent. Mais les exemples qui ſuiuent feront mieux comprendre leur vſage que ne feroit vn diſcours plus ample. Ie di donc que les Cadences ſuiuantes, qui ſe font à l'Vniſſon & à l'Octaue, ſont fort agreables, & propres pour finir les Duo de ſimple Contrepoint.

Cadences à l'Vniſſon. *Cadences à l'Octaue.*

I II III IV V VI VII VIII IX X



Or l'on void dans les quatre exemples, qui finiſſent par l'Vniſſon, que la cadence ſe fait par mouuemens contraires, comme il arriue auſſi aux ſix exemples des Cadences, qui ſe terminent à l'Octaue, car ſi la partie du Deſſus monte, la Baſſe deſcend, & au contraire: mais lors qu'on finit à l'Vniſſon, il faut que la ſeconde note de l'vne des parties faſſe la Tierce mineure auec la ſeconde de l'autre, afin que l'vne monte ou deſcende par le demi-ton, tandis que l'autre ſe meut par le ton, pour arriuer à l'Vniſſon. Quant au paſſage de la troiſieſme note à la ſeconde de la Cadence, l'vne des parties peut faire l'interualle de la Quarte, comme fait le Deſſus du troiſieſme exemple,



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

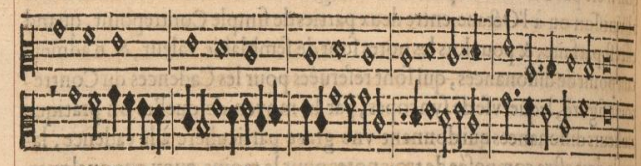
ou celuy de la Sexte mineure, comme fait la Baſſe du quatrieſme exemple, ou tel autre qui ſera neceſſaire pour arriuer à la Tierce mineure ſuſdite, ſelon que l'on en ſera éloigné: de là vient que quelques-vns conſiderent ſeulement les deux dernieres notes de la Cadence, comme neceſſaires & eſſentielles.

Quant aux ſecondes notes des Cadences qui finiſſent par l'Octaue, elles doiuent touſiours eſtre éloignées de l'interualle de la Sexte majeure, afin que l'vne des parties faſſe le ton, & l'autre le demi-ton par mouuemens contraires pour paſſer à l'Octaue, comme l'on void dans les exemples precedens.

Le Contrepoint figuré fait tellement ſes Cadences, qu'il fait la ſeconde par le moyen de la ſyncope, laquelle eſt ſuiuie de la Tierce mineure, d'où l'on va à l'Vniſſon, comme l'on fait la Septieſme deuant la Sexte majeure, ſur la ſeconde partie de la notte ſyncopée, lors que la Cadence ſe termine à l'Octaue, ce qui eſt aiſé à comprendre par les cinq exemples des Vniſſons ſuiuans.

Cadences de Contrepoint diminué à l'Vniſſon.

I II III IV V



Il eſt aiſé d'en voir pluſieurs autres dans le 51. chap. du 3. liure de Zarlin, & dans le 19. liure de Cerone, où il met treize ſortes de Cadences à deux, 3 à 3; 128 à 4; 104 à 5; 53 à 6; 18 à 7, & pluſieurs autres à huict voix, de ſorte que l'on a dans ſon liure tout ce que l'on peut deſirer en ce ſujet. Surquoy il faut remarquer que la Cadence parfaite, dont nous auons parlé, eſt en quelque maniere ſemblable à la peroraiſon, ou à la concluſion d'vn diſcours, ou à celle d'vn ſyllogiſme, & d'vne demonſtration, comme les Cadences imparfaites, dont nous allons parler, reſſemblent à l'vne des propoſitions, ou à l'vn des membres d'vne periode, car elle monſtre que le chant n'eſt pas encore acheué; de là vient qu'on appelle la cadence principale *Clauſule*, & *Concluſion*, & l'autre *Entrée*, ou *Mediation*, dont il eſt aiſé de trouuer des exemples dans toutes les Compoſitions de noſtre 4 & 5 liure de la Compoſition, & particulierement dans les 12 exemples des 12 Modes de la premiere Prop. du cinquieſme.

La Cadence imparfaite eſt celle qui ſe termine à la Quinte, & aux Tierces, ou Sextes, comme i'ay deſia dit; quelques-vns l'appellent *attendante*, parce que l'on attend touſiours la parfaite pour finir le Chant, laquelle ſe fait le plus ſouuent à la Baſſe par l'interualle de la Quinte qui deſcend, & de la Quarte qui monte, ou au contraire, ou par l'interualle de la Quarte & de la Quinte qui deſcendent toutes deux, dont il n'eſt pas beſoin de donner d'autres exemples que ceux qui ſont dans les pieces à 2, 3, 4, 5 & 6 voix dans le 4 liure de la Compoſition, & ceux des Inſtrumens, eſquels on void les propres Cadences de chaque partie. Il faut ſeulement remarquer que lors

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

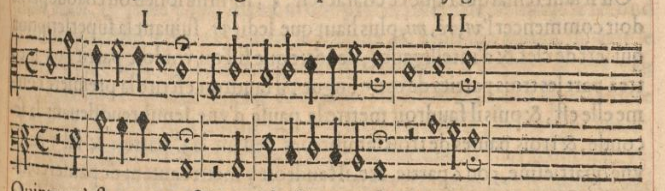
qu'on euite la cadence parfaite, de peur de conclure, qu'on appelle cette *fuite* la *rupture* de la Cadence; & qu'il n'y a nulle note ſur laquelle on ne puiſſe faire des Cadences, comme l'on confeſſera apres l'auoir experimenté, de ſorte que l'on peut tellement compoſer vne piece entiere de Muſique qu'elle ſera pleine de Cadences tant imparfaites que parfaites.

PROPOSITION IX.

Expliquer les Fugues & Contrefuges, auec leurs Guides, les Conſequences, les Imitations, & les Canons.

LEs Fugues ſe peuuent faire en tant de manieres, qu'il faudroit vn liure entier pour les expliquer toutes, particulierement ſi l'on vouloit en mettre des exemples: mais parce que ie laiſſe cette longue pratique aux bons Compoſiteurs, il ſuffit d'expliquer en general ce que c'eſt que *Fugue*, laquelle conſiſte en deux parties, dont la premiere ſ'appelle *Guide*, parce qu'elle precede & monſtre à la ſeconde partie, qu'on nomme *Conſequence*, par quels degrez & interualles elle doit chanter: & parce qu'elle l'imite, on l'appelle *Imitation*, *Replique*, *Redite*, *Echo*, *&c.* Or la conſequence commence pour l'ordinaire à chanter par vne note qui fait la Quinte, ou la Quarte auec la premiere note de la Guide, afin de partir le Diapaſon Harmoniquement ou Arithmetiquement, quoy que la partie qui fait la Conſequence puiſſe commencer à l'Vniſſon, où à la Tierce, &c. de la Guide, ou à tel autre degré que l'on voudra ſoit conſonant, ou diſſonant. La Contrefugue ſe fait lors que l'vne des parties monte, & que l'autre deſcend par meſmes degrez: & lors que la premiere note de la Conſequence eſt à la Quarte de la premiere de la Guide, on l'appelle *Fuga in Diateſſaron*, *&c.* ce que l'on void clerement dans les 3 exemples qui ſuiuent; dont le premier éloigne la premiere note de la Replique, d'vne Quarte; & le ſecond l'éloigne d'vne

Fugue in Diateſſaron. *Fugue in Diapente.* *Contrefugue.*



Quinte; c'eſt pour ce ſujet qu'il eſt nommé *Fuga in* ou *ad Diapente*. Or ces exemples ont la pauſe d'vne Minime à la Baſſe; & la Baſſe du premier cõmençant en *Gut*, eſt éloignée d'vne Quarte du *Cfa* du Deſſus: au lieu que le *Cut* de la Baſſe du 2 exemple eſt éloigné d'vne Quinte de Gſol du Deſſus. Quant au 3 exemple il contient la *Contrefugue*; & chacun de ces exemples contient vne ſyncope. Il y a encore d'autre *Fugues* que l'on appelle *Doubles*, parce que lors qu'vne partie a imité la Guide en commençant à la Quinte, elle fait apres la Fugue à la Quarte, & la Baſſe auec la Haute-contre font mille gentilleſſes, tandis que la Taille & le Deſſus ſ'imitent l'vne & l'autre; dont on peut voir les exemples dans le 54. & 55. chap. du 3. de Zarlin, & dans le 14. liure de Cerone. L'on appelle auſſi la Contrefugue lors que le Conſequent

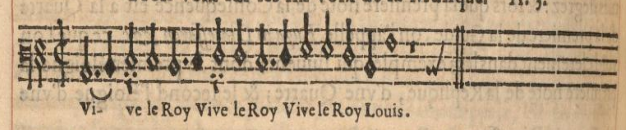
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

commence à chanter par la note, par laquelle la Guide finit, & qu'il va au contraire, comme lors qu'il chante *la, sol, fa*, au lieu que la Guide chante *fa, sol, la*.

Quant aux *Canons*, ils peuuent aussi estre appellez *Fugues*; mesme quelques Praticiens ne veulent pas vser du vocable *Canon*, lequel ne signifie autre chose que *Regle*, chez les Grecs; Mais parce que nous ne nous amusons pas aux noms, il suffit de dire que cette diction est vsurpée pour signifier la disposition d'vn nombre de notes qui seruent à 2, 3, ou plusieurs voix, qui chantent tellement les mesmes notes, qu'elles font vne musique à differentes parties, dont les vnes commencent plustost que les autres, comme il arriue lors qu'apres que quelqu'vn à chanté *vt, ré, mi, mi, ré, mi, fa, fa, mi*; deux autres commencent à chanter les mesmes notes, en telle façon que le premier qui sert de Guide aux deux autres, chantant le premier *mi*, le second commence en mesme temps à chanter *vt, re, mi, &c.* comme le premier; en entonnant neantmoins l'*vt* plus haut d'vne Quinte que n'a fait le premier; lequel estant derechef sur le premier *fa*, le troisiesme commence à chanter, *vt, ré, mi, &c.* en entonnant vne Quarte plus haut que le premier; cette espece de composition s'appelle *Canon*, ou *Fugue*; car la premiere partie guide les autres, comme dans les Fuges, & les deux autres sont les Consequences, lesquelles imitent leur *Guide*. Or les notes qui suiuent font voir plus clerement ce que ie viens de dire, & contiennent vne Fugue composée par le sieur Coffin, l'vn des plus anciens & des meilleurs disciples de du Caurroy.

Fuga in Diapente & Diatessaron.

Trois voix sur les six voix de la Musique. A. 3.



Où il faut remarquer que ce charactere, ⁘, signifie le lieu où chaque partie doit commencer l'*vt, ré, mi*, plus haut que ledit *vt*, suiuant la superscription qui sert de clef & d'intelligence, de sorte que si l'on vouloit partir, ou mettre à part les trois parties de cette Fugue, il faudroit escrire la premiere comme elle est, & puis il faudroit mettre la pause d'vne semibreue deuant la seconde, & trois pauses de trois semibreues deuant la 3. partie: & s'il y auoit vne quatriesme, 5 ou 6 partie, &c. il faudroit y mettre autant de pauses comme les signes de repetition seroient éloignez de la premiere note de la premiere partie.

Ie mets icy l'exemple d'vne Fantaisie composée par Monsieur de la Charlonie Conseiller du Roy, & Iuge Preuost Honoraire d'Angoulesme, afin que ceux qui ayment l'Harmonie, considerent l'industrie de sa Composition, & qu'ils treuuent trois parties sur la Taille qu'il propose, lesquelles chantent en Canon ou en Fugue, + & qui imitent iusques à leur point d'Orgue, que les Hespagnols appellent *Calderon*, & les Italiens *Corona*.

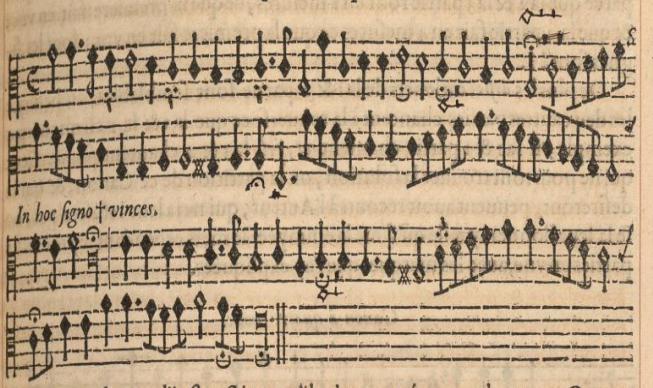
+ & forment les canons sur elle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à 4

Fantaiſie ou Canon du ſieur de la Charlonjere.

Vltimi erunt primi, & primi vltimi.



In hoc ſigno † vinces.

Or ie veux donner l'inſtruction qu'il m'a enuoyée pour chanter ce Canon. Il faut donc remarquer que la partie où ſe prend le Canon eſt la Taille, que l'on void toute entiere ſous vne meſme clef, ſans ſe repoſer: ſur laquelle il y a trois parties, à ſçauoir deux Deſſus, & vne Hautecontre. Le premier Deſſus à vne pauſe apres la Taille, qui chante la premiere. La Hautecontre en a deux, & le ſecond Deſſus en a trois. ~~Le premier & le ſecond Deſſus en 23.~~ Le premier & le 2 Deſſus chantent à l'Octaue ſur la Taille, & la Hautecontre à l'Vniſſon; mais auec cet artifice que quand la Taille vient à faire vne cadence de Baſſecontre, en chantant *fa, vt, fa*, le premier Deſſus ſur le dernier *fa*, fait auſſi la ſienne de *fa, mi fa*. Et ſur la note qui vient apres, à ſçauoir *Greſol*, on y rencontre vn *point d'orgue*, ou *d'arreſt*, ~~auec deux pauſes;~~ ~~lequel monſtre~~ que le premier Deſſus ne peut rentrer qu'il ne ſouſtienne contre les autres parties qui chantent vne meſure entiere, afin de poſer apres le temps de deux ſoupirs; ce qui donne lieu à la premiere deuiſe, *Vltimi erunt primi, & primi vltimi*, dautant que par cet interuale de temps le ſecond Deſſus, qui eſtoit le dernier, rentre le premier, & ainſi des autres, ſuiuant le temps figuré en la ligne deſcrite à coſté de leur point d'Orgue: & ont, (au lieu de ce ſigne, † pour rentrer ~~& chanter~~) la croix marquée apres la note finale de la Taille, qui donne lieu à la ſeconde deuiſe, *In hoc ſigno vinces*, parce que nulle des parties ne peut rentrer ~~& chanter~~, ſi elles n'ont leur recours à la †. ~~De plus, lors qu'on void le point d'Orgue auec ſa ligne à coſté de luy, il faut ſouſtenir autant de temps comme il ſera marqué, à ſçauoir vn ſoupir, ſi c'eſt vn ſoupir, ou vn demi ſoupir, d'vne pauſe, &c. ſuiuant ce qui ſera marqué, & puis il faut rentrer ſelon la marque, ou ſarreſter du tout, ſ'il n'y a point de marque, afin de ſouſtenir iuſques à ce que toutes les parties ayent acheué leur Chant: ce qui ſe fait d'ordinaire à la finale.~~ Or ce Canon eſt ſans deux Quartes, & ſans faulſe relation: & pour le bien chanter il faut auoir des voix bien accordantes, qui ſçachent luy donner la grace & l'air en auançant vn peu la meſure, car ſi elle eſtoit batuë groſſierement & tardiuement, on gaſteroit tout.

I'en mets encore icy vn du meſme Auteur, parce qu'il eſt plein d'autres artifices, lequel il a mis en proportion de Muſique obſeruée, ſans deux

Ce Canon à 3 parties ſe forme ſur la 4e derniere partie, qui eſt la Taille qu'elle void in.

† Il faut ſilencer au Deſſus autant de ſigne à coſté d'icelle, ſans laquelle il y a 2 Soupirs, de ſuite.

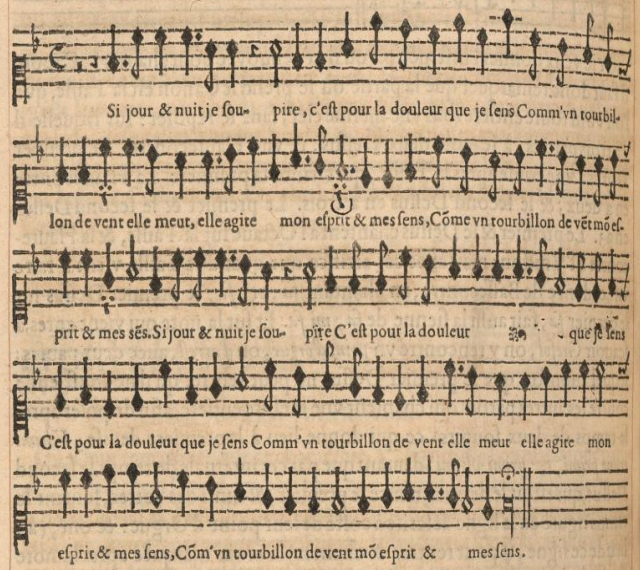
† Chantans apres iuſques à leur point d'orgue qui monſtre combien d'temps il faut ſouſtenir, & apres faire rentrer ſans la parole ou ſigne ſi ſ'eſt poſé, & marqué, & finissans apres leur point iuſques à leur point d'orgue final, où ils doiuent pareillement ſouſtenir plus, ou moins, iuſques à ce que la Taille ait chanté ſa derniere note.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quartes entre les parties, & ſans faulſe relation. Il a deux Deſſus & deux baſſes Tailles; & toutes les parties conuiennent dans la lettre, en chantant toutes, *Mon eſprit & mes ſens.* Il dit qu'il eſt en proportion de Muſique, parce que la 2 & la 3 partie font en 2 meſures, ce que la premiere fait en vne; & que la 4 partie fait en 4 meſures ce que la premiere fait en vne; dont les ſignes ſont $\frac{1}{1}$ $\frac{1}{4}$.

De plus les *arſis*, ou leuers de la 1 & 2 partie ſont ſemblables, au lieu que les deux autres parties chantent à la renuerſe ce que la 1 & la 2 chantent: par exemple, ſi la 1 & 2 partie chantent *vt, ſol*; la 3 & 4 chantent *ſol, vt*. Ceux qui ne pourront trouuer la ſolution, ou la partition de ce Canon, & qui la deſireront, peuuent auoir recours à l'Auteur, qui ne la leur refuſera pas, ou ie la leur donneray telle qu'il me la enuoyée: ie mets cependant icy toutes ſes parties en vne, auec les marques que i'ay expliquées.

Canon à quatre voix.



Ceux qui voudront voir vne grande multitude de Fuges & de Canons auec toutes ſortes de Clefs, de Secrets, & d'Enigmes, trouueront dequoy ſatisfaire à leur curioſité dans le 22. liure de Cerone, lequel en eſt tout plein.

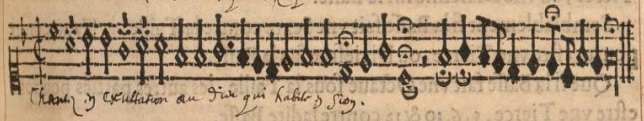
Or il faut remarquer que ces Fugues apportent vn grand ornement à la Muſique, car la partie qui precede ſemble fuir deuant celle qui ſuit, & qui luy reſpond en rediſant la meſme choſe; ce qui ſe fait ſeulement dans quelque partie, par exemple, dans 5 ou 6 meſures de la Chanſon; ~~lors que~~ la Fugue eſt libre, ou tout au long, quand elle eſt liée, comme l'on void aux Canons precedens, eſquels toutes les parties rediſent la meſme choſe, & chantent par les meſmes degrez & interualles, & gardent les meſmes temps, & mouuemens: quoy que dans l'imitation on n'aye nul égard aux meſmes interuales, mais ſeulement aux meſmes degrez, comme enſeigne Zarlin au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

55. Chapitre, où il met des exemples qu'il est bon de voir pour entendre tout ce qui appartient au Contrepoint meslé de Fugue & d'imitation. Il remarque aussi dans le 54. chap. que la Fugue est d'autant plus sensible à l'oreille, qu'elle est plus proche, c'est à dire, qu'il y a moins de pauses, quoy qu'elles soient plus ingenieuses lors qu'elles sont éloignées de 3 ou 5 pauses. Ie laisse mille particularitez que chacun peut remarquer en vsant de toutes sortes de Fugues, qui sont si libres, qu'on peut seulement faire imiter vn, deux, trois ou quatre degrez, mouuemens, ou interualles à l'vne des parties, ou à toutes, car il n'importe, pourueu qu'elles facent vne bonne harmonie. Mais ie conseille à tous les Praticiens de lire Zarlin, particulierement depuis le 56. chapitre de sa troisiesme partie iusques au 67. afin de considerer ce qu'il dit du Contrepoint double, & tous les exemples qu'il donne dans le 63 chapitre, pour entendre toutes sortes de Consequences, & de manieres de faire suiure le Consequent apres la Guide.

L'on peut encore voir l'excellent Canon de du Caurroy à six parties dans la 62 page du 7 liure des Instrumens, où il faut hausser d'vne ligne la clef de la 5 partie, comme ie remarqueray à la fin de l'Errata du 6. liure de la Composition. Et parce que Claudin le ieune en a fait vn autre excellent, ie le veux aussi mettre icy, afin que l'on considere le genie & l'industrie de ces 2 grands hommes. Ceux qui desireront la resolution de cette Fugue, ie la leur monstreray.

Fugue double à quatre de Claudin le Ieune.



PROPOSITION X.

Determiner ce qu'il faut obseruer pour composer excellemment à trois & à quatre parties.

IL semble que la perfection de l'Harmonie consiste dans le nombre de 4 parties, car bien qu'il y en ait tousiours vne qui fait la replique de l'vne des trois autres, c'est à dire l'Octaue, ou la Quinziesme, neantmoins cette repetition donne de la grace, & des charmes particuliers à la composition: ce qu'il faut aussi conclure de la 5. partie & des autres, qui rempliſſent la Musique d'accords. Et parce que la Basse procede par des mouuemens plus tardifs, elle n'est pas ordinairement si diminuée que les autres, & va souuent par les interualles des Tierces, des Quartes, des Quintes, & des Octaues, afin de donner lieu aux autres parties, & particulierement au Dessus qui doit chanter par mouuemens ou degrez conjoints, tant que faire se peut; comme la Taille doit particulierement gouuerner le Mode, & faire les cadences dans leurs propres lieux. La Hautecontre doit vser de passages fort elegans, afin d'embellir la Chanson, ou de resioüir les auditeurs. Si la composition n'est qu'à trois voix, on peut laisser la Hautecontre ou le Dessus; & si elle est à huict, il faut doubler chaque partie, &c. Or apres auoir choisi le mode, il faut commencer par l'vne de ses chordes regulieres que l'on a coustume

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de faire en la Taille, à laquelle on ajoûte le Deſſus, & puis la Baſſe, & la Hautecontre, quoy que l'on puiſſe commencer par telle partie qu'on voudra, ou les faire toutes enſemble, ſuiuant la capacité ou la volonté d'vn chacun. Zarlin a dreſſé vne Table vniuerſelle pour ce ſujet dans le 58 chapitre, dans laquelle on void premierement les accords que font enſemble le Deſſus & la Taille; & puis de combien la Baſſe peut deſcendre ſous ladite Taille, afin d'y ajoûter la Hautecontre qui face de bons accords ſur ladite Baſſe; mais elle ne ſe doit rencontrer à l'Vniſſon, ou à l'Octaue auec les autres parties, qu'en quatre endroits, à ſçauoir lors que les autres parties feront les Tierces, les Sextes, ou la Quinte, & leurs repetitions.

Mais tout cecy ſe peut mieux entendre par l'exemple d'vn Trio, dont ſi le Deſſus fait l'Vniſſon auec la Taille, il eſt neceſſaire que la Baſſe face la Tierce, la Quinte, la Sexte, l'Octaue, ou l'vne de leurs repliques auec la Taille: & ſi le Deſſus fait vne Tierce contre la Taille, la Baſſe fera neceſſairement vne Tierce, Sexte, Octaue, ou Dixieſme ſous ladite Taille. Le reſte ſe void dans la Table qui ſuit.

Table des accords que peuuent faire les quatre parties de Muſique.

De l'Vniſſon.

SI le Deſſus eſt en Vniſſon auec la Taille, la Baſſe ſera vne Tierce ſous la Taille & la Hautecontre vne Quinte, ou Sexte ſur la Baſſe.

Mais ſi la Baſſe eſt vne Quinte ſous la Taille, la Hautecontre ſera vne Tierce, ou vne Dixieſme ſur la Baſſe.

Semblablement ſi la Baſſe fait vne Sexte contre la Taille, la Hautecontre pourra eſtre vne Tierce, ou Dixieſme ſur la Baſſe.

Que ſi la Baſſe fait vne Octaue ſous la Taille, les autres parties pourront eſtre vne Tierce, 5, 6, 10 & 12 contre ladite Baſſe.

Si elle fait vne 12 contre la Taille, les autres parties pourront faire la Tierce, 5, 6, 10, 12, ou 13 contre ladite Baſſe.

De meſme ſi ladite Baſſe fait la Quinzieſme contre la Taille, les autres parties pourront faire la Tierce, 5, 6, 10, 12 & 13 contre la Baſſe.

De la Tierce.

Si le Deſſus fait la Tierce contre la Taille, la Baſſe fera la Tierce contre la Taille, & la Hautecontre pourra faire l'Vniſſon, ou l'Octaue auec les autres parties.

Si la Baſſe fait la Sexte contre la Taille, la Hautecontre pourra faire vne Tierce ou 10 contre la Baſſe.

Mais ſi la Baſſe fait l'Octaue contre la Taille, la Hautecontre fera la 5 ou la 6 contre la Baſſe.

Semblablement ſi la Baſſe fait la 10 contre la Taille, les autres parties pourront faire l'Vniſſon ou l'Octaue.

De la Quarte.

Quand le Deſſus fait la Quarte contre la Taille, la Baſſe fait la Quinte contre ladite Taille, & la Hautecontre la 3 ou 10 contre la Baſſe.

Et quand la Baſſe fait la 12 contre la Taille, la Hautecontre fait la 10 contre la Baſſe.

De la Quinte.

Quand le Deſſus fait la 5 contre la Taille, la Baſſe fait l'Octaue contre elle,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

elle, & la Hautecontre la tierce ou 10. contre la Baſſe.

Si la Baſſe fait la Sexte contre la Taille, la Hautecontre fera l'Vniſſon ou l'Octaue contre les parties.

De la Sexte.

Si le Deſſus fait vne Sexte contre la Taille, la Baſſe fera la Quinte contre la Taille, & la Hautecontre fera l'1 ou l'8 auec les parties.

Si la Baſſe fait la Tierce contre la Taille, la Hautecontre fera la 5, ou la 12 contre la Baſſe.

Si la Baſſe fait la 10 contre la Taille, la Hautecontre fera auſſi la 5 ou la 12 contre la Baſſe.

De l'Octaue.

Si le Deſſus fait l'Octaue contre la Taille, & la Baſſe la 3, les autres parties pourront faire la 3, 5, 6, 10, 12, & 13 contre la Baſſe.

De meſme quand elle fait la Quinte contre la Taille, les autres parties pourront faire la Tierce.

Et ſi la Baſſe fait l'Octaue contre la Taille, les autres parties feront la 5, 10, & 13. contre la Baſſe.

En fin ſi la Baſse fait la 12 contre la Taille, les parties feront la 10 ou 17. contre la Baſse.

Par où il eſt aiſé de conclure ce que peut faire la Hautecontre, lors que le Deſſus fait vne Conſonance auec la Taille, & la Baſse vn autre. Or bien que la Taille ſuiue immediatement la Baſse & la Hautecontre la Taille, & que le Deſſus ſoit le plus haut, neantmoins le Compoſiteur peut quelquefois faire monter la Baſse par deſſus la Taille, & ainſi des autres, comme nous auons vû dans les exemples de ſimple Contrepoint du 4. liure. Mais l'vne des choſes les plus neceſſaires dans chaque lieu de la Compoſition, & particulierement dans les Cadences, conſiſte à faire touſiours entendre la Quinte & la Tierce majeure, ou leurs repliques: quoy qu'il ne falle iamais faire la Quinte, lors qu'on fait la Sexte, de peur de faire la Seconde, ou ſes repliques: neantmoins l'on ne peut touſiours aiſément faire entendre ces conſonances dans les Trios, c'eſt pourquoy l'on ſ'en peut quelquefois diſpenſer en faiſant l'Octaue au lieu d'elles; quoy que cela ne ſoit pas permis à quatre, ou à plus de parties, ſi ce n'eſt quand la Sexte ſe met au lieu de la Quinte, car il eſt pour lors neceſſaire de faire l'Vniſon ou l'Octaue, & ſes repliques. Et ſi l'on veut auoir vne Harmonie, où il ne manque rien, la plus baſſe Octaue ne doit point eſtre diuiſée, non plus que la premiere Quinte entée ſur ladite Octaue, car il faut encore ajoûter la Quarte pour diuiſer la 2 Octaue, auant que d'employer les deux Tierces qui diuiſent la Quinte, comme il eſt aiſé de conclure par ce que nous auons demonſtré dans le premier liure des Conſonances depuis la 35 iuſques à la 40. Prop. & dans le 5 liure des Inſtrumens, en parlant des tons de la Trompette.

Outre tout ce que deſſus, apres auoir bien conſideré la lettre, que l'on veut employer, & choiſi le Mode propre pour l'exprimer, la Taille ou la partie qui fait particulierement entendre le Sujet, & qui entretient le Mode, doit faire les cadences bien à propos, ſuiuant ce que deſire la perfection du diſcours, & la fin de ſes periodes, & doit proceder ſi reglément, & ſi agreablement, qu'elle ſoit iugée comme le fondement, ou l'ame de toute l'harmonie, de ſorte que ſi elle touche les chordes d'vn mode Autentique, la Baſse tou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

che celles du Plagal qui font des accords enſemble, & au contraire.

En ſecond lieu, la Taille ne doit pas eſtre éloignée plus d'vne Quarte ou d'vne Quinte, ou tout au plus d'vne Sexte, de la Baſſe, & le Deſſus plus d'vne Octaue de la Taille pour l'ordinaire, afin que la Hautecontre trouue le lieu de ſa modulation entre ces deux parties dans le mode plagal, comme la Baſſe, & que le Deſſus chante dans le mode Autentique, ou naturel, comme fait la Taille, ou au contraire, que la Baſſe & le Deſſus touchans les chordes du mode naturel, les 2 autres parties touchent celles de ſon collateral, de ſorte que le Deſſus a meſme proportion à la Hautecontre, que la Taille à la Baſſe. En 3 lieu, la Taille ou la Hautecontre ne doiuent pas ſ'eſtendre hors de leurs Octaues, ou ſeulement vne ou deux chordes, lors qu'elles facilitent la Compoſition, ce qu'il faut encore moins permettre à la Baſſe & au Deſſus, dont le plus grand éloignement ne doit eſtre que d'vne Dixneufieſme, ou tout au plus d'vne Vingtieſme, parce que les Voix n'ont pas plus d'eſtenduë: mais quant à la Muſique inſtrumentale, on luy peut donner autant d'eſtenduë qu'aux manches, & aux Clauiers. Or la pratique de cette eſtenduë, & de tout ce que nous auons dit dans cette Propoſition ſe treuue les exemples du 4 liure, où l'on void comme les Clefs differentes ſont éloignées les vnes des autres d'vne Quarte, ou d'vne Quinte, afin de donner l'eſtenduë à chaque partie; & lors que l'on n'vſe point de Deſſus, & qu'on met 2 ou 3 Tailles auec la ſeule Baſſe, l'on doit chanter à voix pareilles.

En 4 lieu, l'harmonie & le mouuement doiuent tellement reſpondre à la lettre, & au diſcours, que l'auditeur iuge que ce ne ſoit qu'vn ſeul corps, cõme ſi la nature meſme auoit fait cette compoſition, & pour ce ſujet il faut vſer de la Quarte, & des Tierces & Sextes majeures, & de quantité de tons pour exprimer la rigueur, l'aſpreté, l'amertume, & la cholere: & de demi-tons, & de Tierces & de Sextes mineures pour ſignifier les plaintes, la douleur, & les ſouſpirs. Et pour ce ſujet l'on vſera des Modes qui ont leurs demitons les plus éloignez de leurs commencemens, comme du 7, qui commence en *Fut*, ou du premier qui commence en *Cut*, pour exprimer les premieres paſſions, & de ceux qui ont leurs demi-tons au commencement ou au 2 lieu de leurs Quintes & de leurs Quartes, pour expliquer les ſecondes paſſions, auſquelles les chordes accidentelles faites par le moyen du bmol & du dieſis ſeruent auſſi, car elles ſont moins vigoureuſes & plus languiſſantes que les chordes modales, ou naturelles de chaque mode.

Quant aux differents mouuemens, & aux temps & meſures, dont il faut vſer en chaque ſujet, i'en parle fort amplement dans le 6. liure qui ſuit.

En 5. lieu, il ne faut pas vſer des pauſes de la minime ou de la ſemiminime, qu'aux endroits où le diſcours aura des virgules, ou deux points; & à la fin des periodes, l'on peut vſer des pauſes de tel temps qu'on voudra, autrement celuy qui met des pauſes mal à propos eſt ſemblable à l'Orateur qui ſe repoſeroit au milieu d'vn mot, ou auant que le ſens de ſon diſcours fuſt acheué.

En 6. lieu, il faut tellement placer chaque note ſous chaque ſyllabe, que l'on ne face iamais de barbariſme, lequel conſiſte à allonger vne ſyllabe briefue, ou à faire briefue celle qui eſt longue; ce qui rend le Compoſiteur ridicule, & le fait paſſer pour vn ignorant ou vn mal auiſé: quoy que l'on puiſſe quelquefois mettre deux ou pluſieurs notes ſous vne ſyllabe, lors

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'elles ſont liées, car il ne faut mettre qu'vne ſyllabe ſous leſdites notes, & non deux ou pluſieurs. Quant au point qui ſuit les notes, l'on ne doit point mettre de ſyllabes deſſous, encore qu'il ſe chãte; on peut neantmoins la mettre ſous les minimes ou ſemiminimes, cõme ie feray voir dans la 23 & 29. prop. du 6 liure. Lors qu'vne note ſuit vne pauſe, ladite note doit auoir vne ſyllabe, ſoit qu'on la mette au commencement ou au milieu de la Chanſon; & lors que l'on finit, ſi la penultieſme ſyllabe eſt longue, elle peut auoir deux, trois, ou pluſieurs notes. Quant à la derniere ſyllabe, elle doit auoir la meſme fin que le Mode, & quand on repete quelques paroles, elles doiuent contenir quelque beau ſens, par exemple, quelque prouerbe, ou maxime, afin qu'elle ſimprime mieux dans l'eſprit.

Ie laiſſe milles inuentions dont vſent les Compoſiteurs pour enrichir & varier la Muſique, dont on void quelques exemples dans les 12 Duo de la premiere Prop. de ce liure. Ie ne parle point icy de la conduite de la voix, & de toutes les diſpoſitions qu'elle doit auoir pour bien chanter, & pour executer en perfection tout ce qui appartient aux recits, aux ports, aux paſſages, & aux diminutions, parce que ie reſerue tout cela pour le 6 liure.

PROPOSITION XI.

Expliquer la maniere de regler, de marquer, de tenir, ou de bãtre la meſure de Muſique, que les Heſpagnols appellent Compas.

LE batement de la meſure, laquelle ſainct Auguſtin & les autres anciens Latins appellent *Plauſus*, n'eſt autre choſe que le baiſſer & le leuer de la main, qui ſignifient le temps qu'il faut donner à chaque note: par exemple, la ſemibreue dure ordinairement vn leuer, & vn baiſſer de la main, leſquels on peut auſſi faire auec le pied, ou en telle autre maniere que l'on voudra; & la minime, que l'on nomme ordinairement la blanche, dure vn leuer, ou vn baiſſer, & la noire dure la moitié d'vn leuer, ou d'vn baiſſer, parce qu'on en fait touſiours quatre à la meſure, laquelle eſt compoſée du leuer & du baiſſer, qui ſont égaux dans la meſure binaire; mais le baiſſer ou le frapper eſt double du leuer dans la meſure ternaire, dans laquelle on chante deux notes blanches en frappant, & vne ſeule en leuant: & pour ce ſujet l'on met le nombre 3, ſoit tout ſeul ou auec vn 2 deſſous, au commencement des portées & reglets, lors qu'on chante en meſure ternaire, & le C tranché, ou non tranché, lors qu'elle eſt binaire, ou égale, ou bien l'on n'y met nul ſigne, afin que la meſure ſoit libre: il me ſemble qu'il ſuffiroit de mettre le nombre 2 au commencement, ou en tel autre lieu qu'on voudra, deuant les notes qui ſe doiuent chanter en meſure binaire, comme l'on ſe contente du nombre 3, pour marquer la ternaire, afin d'oſter la multitude des ſignes, & de faciliter la pratique de la Muſique.

Quand à ce qui concerne les differens ſignes des modes, & temps parfaits & imparfaits, & de la Prolation tant parfaite qu'imparfaite, i'en traite fort amplement dans la 30 Prop. du 6 liure ſuiuant, lequel eſt particulierement dedié aux temps de la Muſique, & dans lequel on trouue tout ce que l'on pourroit icy deſirer. Or il faut remarquer que la meſure eſt l'vne des principales parties, & des plus neceſſaires à la Muſique, ſoit que l'on chante en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partie, à 2, 3, ou plusieurs voix, ou que l'on recite auec vne ſeule voix, c'eſt pourquoy ie fais cette Prop. particuliere en ſa faueur, & dis premierement qu'il ſemble que la meſure ait pris ſon temps & ſon reglement du batement du cœur, du poulx, ou de l'artere, car le baiſſer de la main reſpond à la *ſyſtole*, ou compreſſion & abaiſſement du cœur, & le leuer à ſa *diaſtole*, ou dilatation, & eleuation : quoy que les Muſiciens ne ſuiuent pas pour l'ordinaire les temps de cette ſyſtole & diaſtole, & que les batemens du cœur ſoient plus prompts que ceux de la main, ſi ce n'eſt lors qu'ils precipitent la meſure, ou qu'ils choiſiſſent vn poulx aſſez lent, comme eſt celuy qui bat ſeulement vne fois dans vne ſeconde minute, c'eſt à dire, 3600 fois dans vne heure. Et parce que le filet long de trois pieds & demy attaché par l'vne de ſes extremitez à vn clou, & libre de l'autre, lequel à vn morceau de plomb, par exemple, vne bale de mouſquet attachée, qui ſe meut d'vn coſté & d'autre, & dont i'ay donné les iuſtes experiences depuis la 13 iuſques à la 16 Prop. du 2 liure, & dans la 20 du 3 liure des Mouuemens, marque les ſecondes, l'on peut en vſer pour batre, ou pour marquer les temps de la meſure égale ou *binaire*, comme i'ay monſtré dans la 18. Prop. du 3 liure des Inſtrumens. Et ſi l'on veut ſ'en ſeruir pour la meſure ternaire, dont la durée ſoit égale à la binaire, c'eſt à dire qui dure vne ſeconde minute, il faudra tellement accourcir la chorde, qu'elle faſſe trois tours en meſme temps qu'elle en faiſoit deux : ce qui eſt tres-aiſé par la methode que i'ay expliquée dans les Prop. ſuſdites. Or ce filet pourra faire prendre l'accouſtumance aux Maiſtres qui font chanter, de batre reglément la meſure de telle viteſſe qu'ils voudront, car puis que chacun de ſes tours, ou retours dure vne ſeconde, lors qu'il eſt long de trois pieds & demy, il leur ſera tres-aiſé de faire ſes tours ou retours plus lents ou plus viſtes en toute ſorte de proportion, puis qu'il faut ſeulement allonger ou accourcir ledit filet en raiſon doublée, ou ſous-doublée des temps que l'on deſire.

Mais parce qu'ils changent pluſieurs fois de meſure, ſoit binaire ou ternaire, en faiſant chanter vne meſme piece de Muſique, en haſtant ou retardant le baiſſer & le leuer, ſuiuant la lettre & les paroles, ou les paſſions differentes du ſujet dont ils traitent, il eſt difficile d'y apporter nulle regle certaine, ſ'ils n'vſent d'autant de filets differents comme ils veulent faire de meſures differentes.

L'on peut encore vſer de pluſieurs mouuemens ſemblables à ceux des rouës de l'Orloge, pour marquer la meſure, de ſorte que tous voyent le mouuement d'vn flambeau la nuit, ou d'vne piece de bois ou de charton durant le iour. Ceux qui conduiſent maintenant les concerts, marquent la meſure par le mouuement du manche des Luths ou des Tuorbes, dont ils iouët, afin de tenir le ton ferme, qui regle les Chantres : il n'importe nullement de qu'elle maniere on la marque, pourueu qu'elle ſuffiſe pour conduire les Chantres à chanter dans la iuſteſſe, comme il arriue au Concert du ſieur Ballard, dont les 5 ou 6 Luths ſonants enſemble ſuiuent tellement toutes les ſortes de temps & de mouuemens qu'il donne à ſes Airs, & à toutes ſes Compoſitions, que l'on iugeroit qu'il n'y a qu'vn ſeul Luth ou vn ſeul homme qui les touche tous enſemble : ce qui arriue ſemblablement aux Concerts des ſieurs Maugards, Lazarin, la Barre, du Buiſſon, ou des autres, qui touchent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les Violes & les Clauecins enſemble, & à ceux du ſieur Moulinié, lors qu'il a les meilleures voix de la Cour. Ceux qui ont l'oreille delicate & iuſte, & l'imagination bien reglée, gardent fort bien la meſure, quoy qu'ils ne la marquent point, comme l'on experimente en tous ceux qui ioüent de meſure ſur les Inſtrumens, ou qui chantent auec vne telle conduite, que lors qu'on marque la meſure ſans qu'ils l'apperçoiuent, on trouue qu'ils n'y manquent nullement. Or apres que l'on s'eſt accouſtumé à garder la meſure tres exactement, & que l'on a la voix iuſte, l'on peut s'aſſeurer d'auoir deux des meilleures qualitez neceſſaires aux bons Chantres, de ſorte qu'il ne faut plus ſe mettre en peine que des autres qualitez des voix parfaites, dont ie parle fort amplement dans le ſixieſme liure de l'Art de bien chanter.

PROPOSITION XII.

Expliquer tout ce qui appartient aux Modes, & aux Tons des Grecs & des Modernes.

I'Ay traité aſſez amplement de la Theorie des Modes depuis la 16 Prop. du 3. liure iuſques à la fin, & ailleurs, c'eſt pourquoy i'aioûte ſeulement icy ce qui concerne la Pratique, ~~apres auoir remarqué qu'il faut corriger~~ le nombre 6 de la 18 Prop. dudit liure, à la page 188 l. 5. où il eſt dit que le premier mode a ſon ſecond demiton au 6 lieu, car il l'a au 7 ou dernier intervalle de ſon octaue, ce qui n'a pas eſté marqué dans les fautes de ce liure, qui ſont à la fin du 7. liure des Inſtrumens, & leſquelles il faut corriger auant que de lire nos liures, auſſi bié que les autres fautes des autres Traitez qui ſont dans les Prefaces, ou à la fin des liures. Or i'ay expliqué ſi clerement les Cadences, & la maniere de diſtinguer les Modes les vns d'auec les autre, & de ſçauoir ceux qui ont plus ou moins de ſympathie, dans le 3 liure, que ie ne croy pas y deuoir ajoûter: quoy que ſi l'on ſuit l'auis de Monſieur Doni, dont i'ay parlé dans la 30 Prop. du 7 liure des Inſtrumens, les Tons & Modes des Grecs ſoient fort differens des modernes, car il commence le ton Dorien inuenté par Thamire Thracien, dans *Elami*, de ſorte que ſi le Phrygien, inuenté par Marſyas Phrygien, commence vn ton plus haut, il commencera dans la feinte de *Fut*; & ſi le Lydien, inuenté par Amphion, par Olympe, ou par Melanippide, commence encore vn ton plus haut que le Phrygien, il ſera dans la feinte de *Greſol*, ſuppoſé que l'on vueille vſer de noſtre Echele Harmonique; & par conſequent le Myxolydien, inuenté par Saphon Leſbienne, commencera vn demi-ton plus haut, à ſçauoir dans l'*Amila*: & parce que les tons plagaux deſcendent vne Quarte ſous leurs Autentiques, le ſous-Dorien, inuenté par Philoxene, commencera en ♭*mi*, le ſous-Phrygien dans la feinte de *Cut*, le ſous-Lydien, inuenté par Polymneſte Colophonien, dans celle de *Dre*, & le Sous-mixolydien dans l'*Emi* du Dorien, dont ie ne veux pas faire vne recherche plus curieuſe, parce que l'on peut attendre les traitez qu'il a preparé ſur ce ſujet, dont il donne les Tiltres dans le 15. Chapitre de ſon abbregé des Tons & des Modes, où il promet de reſtablir la Muſique ancienne, & de monſtrer l'vſage de l'Harmonie tant vocale qu'inſtrumentale, pour les theatres, car les anciens ſen ſeruoient dans les Tragedies, Satyres, Comedies, & Dithyrambes; & par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce qu'ils accommodoient les geſtes, les dances, & toutes ſortes de mouuemens du corps, aux differentes paſſions deſcrites dans les vers, il ſe pouuoit faire que leurs tons auoient beaucoup plus de puiſſance ſur les auditeurs que n'ont les modernes, qui ſont eneruez par la multitude des parties dont on vſe maintenant dans les Compoſitions, car l'vne empeſche l'effet de l'autre par ſes differens mouuemens & degrez de graue & d'aigu; d'où il arriue que la lettre, que les anciens conſideroient comme la principale partie, ne ſ'entend quaſi pas, ou qu'elle n'a nul effet pour imprimer ſes paſſions & ſes affections dans les Concerts ordinaires, qui n'ont point d'autre plus grand effet que de chatoüiller & de contenter l'oreille; au lieu que leurs tons ſeruoient pour exciter, ou pour appaiſer les paſſions, ſi les Auteurs anciens tant Grecs que Latins ſont veritables. Quoy qu'il en ſoit, nous pouuons auſſi bien eſtablir ces tons, comme eux, puis que nous pouuons les faire commencer les vns plus haut que les autres, ſuiuant les chordes du ſyſteme de chaque genre, & meſme donner l'eſtenduë du ſyſteme entier à chaque ton, puis que l'on peut prendre quinze chordes en montant de tel lieu du ſyſteme que l'on voudra, ſoit que l'on vſe ſeulement du Genre Diatonic, ou du Chromatic, & de l'Enharmonic dans toute la varieté de leurs eſpeces; ce qui ſe void clerement dans la diſpoſition de nos Modes ordinaires, dont le premier ou le Dorien commençant en *Cut*, comme i'ay dit dans le troiſieſme liure, & a ſes cadences en *Emi*, *Gſol*, *Cſolutfa*. Le 2 commence vn ton plus haut en *Dre*, comme fait le ton Phrygien à l'égard du Dorien, dans toutes ſortes d'opinions, (quoy que Glarean y commence le Dorien) lequel a ſes principales chordes *Ffa*, *Ala*, & *Dſol*: où il faut remarquer que Monſieur Doni maintient que la chorde mediante du ton Dorien, ou des autres Autentiques, n'eſt pas à la Quinte comme on la met ordinairement, mais à la Quarte, dont il faut attendre les preuues dans ſes grands traitez. Ie diſcependant que ſi la difference des tons depend du ſeul aigu ou graue, c'eſt à dire, du different lieu du ſyſteme, qu'il ſemble qu'vn meſme homme ne peut ſe ſeruir de tous les tons, car ſuppoſé que le ton Dorien commence par le ſon fait de 40 battemens d'air, le Phrygien par celuy de 45, & le Lydien par 50, celuy dont la plus creuſe voix ne deſcẽdra qu'à 50, ne pourra vſer des 2 premiers tons: au lieu que toutes ſortes de voix graues ou aiguës peuuent vſer de tous les tons, ou modes ordinaires de nos Praticiens, qui n'obligent pas à commencer par vn degré determiné de graue & d'aigu. Et ſi le commencement de chaque ton depend de la portée, de l'eſtenduë, & de la commodité des voix qui chantent, ie dis que le ton Dorien de l'vn ſera le Phrygien, ou le Lydien de l'autre, car celuy qui deſcendra plus bas d'vne Quarte, par exemple, commencera ſon Dorien plus bas d'vne Quarte que l'autre, & par conſequent les tons ſeront confus, & l'on n'aura rien d'aſſeuré en cette matiere, ſi l'on n'a recours aux lieux differens des demi tons, qui conſtituent nos differẽtes eſpeces d'octaues, & de tons, leſquelles ſeront pour lors ſeulement conſiderables, ſans auoir égard à l'aigu & au graue de la voix; comme il arriueroit ſi trois hommes chantoient les trois tons principaux, diſpoſez comme dans le 7 chap. du liure de Monſieur Dony, ſuiuant le Tetrachorde ſynton de Ptolomée, auquel il prefere celuy de Didyme: ce que i'explique dans la table qui ſuit, afin que l'on voye la meſme diſpoſition des tons, dont il vſe dans la 41 page de ſon liure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

		Ffa
		demi-ton majeur.
		Emi
	G	ton mineur
𝄞F	ton majeur	Dre
A la	F:	ton majeur.
	demi-ton majeur	
𝄞G ton mineur	Emi	Cut
G ſol	ton mineur	*Ton Lydien.*
𝄞F ton majeur	Dre	
Ffa	*Ton Phrygien.*	
demi-ton majeur		
Emi,		
Ton Dorien.		

Car ſi celuy qui chante le Dorien a la voix plus aiguë d'vn ton que celuy qui chante le Phrygien, & que le troiſieſme qui chante le Lydien ait la ſienne à l'Vniſſon du ſecond, de ſorte qu'ils commencent tous trois, l'vn à ſa premiere chorde *Emi*, & les deux autres en leur *Dré*, & *Cut*, en chantant à l'Vniſſon ces tons ne differeront point en leur commencement ny à leur fin quant au graue & à l'aigu, mais ſeulement quant à l'ordre de leurs degrez, c'eſt à dire, de leurs demi-tons, & de leurs tons majeurs ou mineurs. Or il eſt ſi aiſé de voir qu'en gardant la difference de l'aigu dans ces tons, le *Dre* du Phrygien reſpond à l'Ffa chromatique du Dorien (que les Praticiens nomment la feinte de F*faut*,) qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en parler, puis que la ſeule vûe des ſimples clauiers de l'Epinette monſtrent tout cela. Et ſi l'on veut ſuiure la iuſteſſe des nombres, ceux deſdits clauiers mis dans la 5 Prop. du 3 liure, & dans la 22 du 6 liure des Orgues, ou ſi ceux-là ne ſuffiſent, les deux autres du meſme lieu, ou les deux de la 23 Prop. contenteront les plus difficiles; & finalement ſi l'on diuiſe l'Octaue en 24 dieſes égales par le moyen des 23 moyennes proportionnelles de la 7 Prop. du 2 liure des Inſtrumens, l'Epinette ou l'Orgue diuiſée en cette façon donnera les tons de chaque Genre en toutes ſortes que l'on voudra ſe les imaginer dans la Pratique; ſi ce n'eſt que l'on ayme mieux ſe contenter de la diuiſion tres-exacte du Diapaſon de la 4 & 5 Prop. du 3 liure des Genres.

Quant aux ports de voix, aux paſſages, aux diminutions, aux fredons, aux accents, & à tout ce que les Italiens comprennent ſous leurs *Trilli*, *Gruppi*, & *Straſcini*, par leſquels quelques-vns croyẽt que les Genres, ou les tons ont eſté diſtinguez les vns d'auec les autres, ils ſe peuuent faire en toutes ſortes de modes & de tons: quoy qu'ils dient que les paſſages ſoient plus propres pour le Diatonic, les fredons pour l'Enharmonic, & les accents pour le Chromatic. A quoy l'on peut ajouter les autres ports, ou paſſages de la voix, par leſquels ils faiſoient trois dieſes en deſcendant, & cinq en montant, ſoit de ſuite, ou par inteualle, c'eſt à dire, l'ἔκλυσις, & l'ἐκβολὴ des Grecs, & leurs ἀγωγὴ, πλοκὴ, περίβολα, & tout ce qui ſe void dans la Muſique attribuée à Euclide, dont i'ay mis la verſion dans le 17. Theoreme du premier liure de l'Harmonie Vniuerſelle, auec celle de Bacchius, mais ie ne ſçay qui nous pourra en-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſeigner comment les Grecs ont reduit tout cela en pratique, car bien que l'on ſçache la ſignification des interualles de la voix, appellez ὀξεῖα, ἀναπαίστα, & περιφερῆς & des autres dictions, il ne ſenſuit pas neantmoins, que l'on ſçache la maniere dont ils portoient leurs voix en chantant ce qu'ils entendent par ces vocables.

Ceux qui voudront eſtablir la difference des tons par celle des demi-tons, ou des autres degrez, treuueront dequoy ſe ſatisfaire dans la 8 Prop. du 2. liure des Inſtrumens, laquelle contient toutes les diuiſions que les Grecs ont fait du Tetrachorde, & dans la 2 & 3 Prop. du 2. liure des Diſſonances, où l'on void huict ſortes de demi-tons qui ſe peuuẽt pratiquer dans noſtre Muſique. Or ſoit que l'on ait negligé les vrais tons des anciens, & que l'on en ait gaſté la melodie & la deduction, en apportant trop de ſoin à trouuer la maniere d'aſſembler 2, 3, ou pluſieurs parties enſemble, pour faire l'Harmonie & les Concerts, qui n'ont plus de puiſſance ſur les paſſions, à raiſon que ce qu'vne partie pourroit faire par ſon mouuement prompt, leger, & aigu, l'autre le defait par ſon mouuement peſant, graue, & tardif, ou que l'on ait rendu leſdits tons plus parfaits, & que l'on ait loüablement enrichy & anobly l'ancienne Muſique trop pauure, par l'aſſemblage de pluſieurs voix, qui font ſentir la douceur des conſonances par le meſlange des diſſonances, dont ie laiſſe la recherche à ceux qui trauaillent à la reſtauration, ou reſtitution de la melodie des Grecs, i'acheue ce liure par la conſideration de nos Modes, dont chacun ayant l'eſtenduë de 2, 3, ou quatre Octaues, il me ſemble qu'il contient tous les autres: ce qui n'empeſche pas que l'on ne les diſtingue en premier, ſecond, &c. à l'ordinaire: par exemple, le premier, que l'on met de C à c, repreſente le chant de la trompette, & eſt propre pour les Dances & pour les Balets: quoy qu'il n'y ait nul Mode dont on ne puiſſe vſer en toutes ſortes de ſujets, dautant que les diuers temps & mouuemens contribuent autant ou dauantage que la melodie, à la joye, à la triſteſſe, & aux autres paſſions de l'ame; de ſorte que le ton le plus triſte peut eſtre rendu plus gay que n'eſt le Mode le plus ioyeux, ſi l'on vſe de mouuemens fort legers dans celuy-là, & de fort peſans, & mornes dans cettui-cy: de là vient que les Grecs ont appellé le mouuement *maſle*, & la melodie *femelle*. Mais il n'eſt pas beſoin de m'arreſter ſur les autres modes, ſi ie ne veux repeter le 29. Theoreme du premier liure du traité de l'Harmonie Vniuerſelle imprimé l'an 1627: le 13. & 14. article de la 57. queſtion ſur la Geneſe, & tout ce que i'ay dit depuis la 15. Prop. iuſques à la fin du 3 liure des Genres: ioint que les 12 Duos de la premiere Prop. de ce liure font voir ſi clerement tout ce qui appartient aux 12 Modes, & à leurs cadences, qu'il n'eſt pas poſſible de les conſiderer exactement ſans ſe faire ſçauant en cette matiere. A quoy l'on peut ajoûter tous les exemples du 4 liure precedent, ceux de tous les liures des Inſtrumens, & ceux du 13. article ſuſdit, dans lequel on void la maniere de chanter toutes ſortes de vers meſurez Latins & François, tant à trois qu'à quatre & à 5 parties, de ſorte que le liure qui ſuit peut eſtre rapporté à cet article, & aux 6, 7 & 8, & particulierement ſa 4 partie de la Rythmique, qui monſtre la proprieté des pieds metriques & des vers.

Or auant que de finir ce liure, il faut premierement remarquer que nous auons dans noſtre Muſique tout ce qui appartient aux tons & aux modes des Grecs, en quelque maniere qu'on les prenne, car ſ'ils different ſeulement,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quant à l'aigu, & qu'ils commencent tous dans le *Proſlambanomene*, ou *Are*, de ſorte que l'Hypodorien, qui commence le plus bas de tous, ait les quinze chordes du ſyſteme entier; tel qu'on le void dans la premiere Prop. du 3 liure des Genres, & que l'Hypophrygien commence ſeulement vn demi-ton plus haut en montant par le meſme ſyſteme, & ainſi des autres, ſuiuant l'opinion des Ariſtoxeniens, qui mettoient 13 tons differens; à raiſon qu'ils diuiſoient le Diapaſon en 13 demi-tons, comme l'on fait encore maintenant ſur les Clauiers de l'Orgue, il eſt certain que nous auons le meſme priuilege de cõmencer noſtre *Gut*, ou *Cut* plus haut d'vn demi-ton, & puis d'vn autre demiton, &c. Et ſi l'on met ſeulement les 7 tons de ceux qui ſe contentent de ce nombre, comme fait Ptolomée, dont i'ay expliqué les tons dans la 17. Prop. du meſme liure, & qu'ils ſoient differens non ſeulement quant à l'aigu, mais auſſi en l'ordre de leurs degrez, ou interualles, comme ſont les 7 eſpeces d'Octaue expliquées dans la 15 Prop. du 3 liure, nous en auons le parfait vſage dans le Genre Diatonic, ſans qu'il importe beaucoup de ſçauoir ſ'il vaut mieux commencer le Dorien dans *Cut*, *Dre*, & *Emi*, puis que la force des tons ne depend pas de leurs noms, mais de leur effect.

En ſecond lieu, il faut remarquer que Ptolomée diſtingue les tons par la voix moyenne, & par la derniere dans le 15. chap. de ſon 2 liure, & qu'il prend chaque voix moyenne pour celle qui fait la Quarte auec la premiere voix du ton, parce que la voix la plus aiguë eſtant ſemblable à la plus graue de l'Octaue, l'on prend ſeulement 7 voix, de ſorte que la 4 eſt au milieu. Ie laiſſe pluſieurs autres choſes, que l'on verra dans la 16 & 17 Prop. du 3 liure.

En troiſieſme lieu, ſi le Lecteur rencontre quelque choſe d'agreable & de veritable dans ce liure & dans les autres, ie deſire qu'il en remercie ſeulement le Pere & l'Auteur de toute Verité, dans laquelle conſiſte noſtre bon-heur, & la felicité de tous les Saincts, comme ſainct Auguſtin enſeigne dans le 23 chapitre du 10. liure de ſes Confeſſions, *Beata quippe vita eſt gaudium de veritate.* Mais parce qu'il n'y a point de verité qui nous paroiſſe ſi euidente en ce monde, que l'on n'y puiſſe rencontrer beaucoup de difficulté & d'obſcurité, comme ſçauent ceux qui ont examiné les principes, & qui ſont contraints d'auoüer que toutes choſes leur ſont incomprehenſibles, il faut auoir patience, & ſ'aſſujettir volontairement à la prouidence diuine, iuſques à ce qu'il luy plaiſe nous faire ioüir de l'euidence que poſſedent les Anges dans la viſion de Dieu, comme le meſme Sainct remarque dans le 15. chap. du 13 liure, *Vident enim faciem tuam ſemper, & ibi legunt ſine ſyllabis temporum, quid velit æterna voluntas tua: legunt, eligunt, & diligunt: ſemper legunt, & nunquam præterit quod legunt. Eligendo enim & diligendo legunt ipſam incommutabilitatem conſilij tui. Non clauditur codex eorum, nec plicabitur liber illorum, quia tuipſe illis hoc es, & es in æternum.*

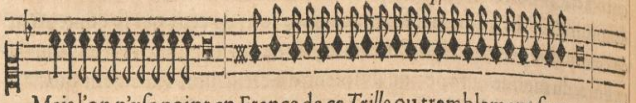
Fautes de l'impreſſion du 5 & 6 liure, auec quelques Auertiſſemens.

IL faut premierement remarquer que les nombres du haut des pages du 5 liure ont eſté mal cottez depuis la 290 page, car celle qui ſuit doit auoir 291, au lieu de 191, qui y eſt, iuſques à la page 222, qui doit auoir 322. Or bien que i'aye marqué les fautes du 5 & 6 liure à la fin dudit 6, neantmoins il faut encore ajoûter page 215. au tiltre de la Prop. *qu'elles*. p. 216. l. 14. *note*. p. 219. l.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

7. apres la Muſique, apres *le* ajoutez *ſecond*. l. 23 *vne* pour *d'vne*. p. 220. l. 7. apres la Muſique, effacez *lors que*. & l. 8. apres *libre*, ajoutez *ou en partie*. p. 221. au tiltre de la Muſique apres *quatre* ajoûtez *voix*, & *Vltimi erunt primi, & primi vltimi*. & deſſous les notes, *Chantez en exultation au Dieu qui habite en Sion*. p. 224 l. penult. *exemples*. p. 325. l. 24. *autres*. à la page ſuiuante. l. 21. & 23. effacez *&*. l. 29. liſez *il* pour *qu'il*. p. 358. l. 8. il faut eſcrire le *Nuove*. & aioûter la portée de Muſique qui ſuit pour faire voir le *Trillo*, & le *Gruppo des Italiens*, ſuiuant la methode de Caccini.

Trillo. *Gruppo.*



Mais l'on n'vſe point en France de ce *Trillo* ou tremblement ſur vne meſme chorde; quant à leur *Gruppo*, il n'eſt pas diſtinct de nos diminutions, qui ſeruent pour faire les cadences, dont on verra d'excellens exemples dans la 28. Prop. du 6 liure, dans lequel, page 418. il faut hauſſer la 8. note du Deſſus de *Soluitur*, d'vn degré, & ajoûter vne noire dans la 4. portée de la Baſſe, apres la 21. note, laquelle eſt auſſi noire. page 440. l. 13. des fautes, apres *note*, ajoutez, *de la Baſſe*, l. 25. *nommée*. p. 441. liſez touſiours, *diphtongues*.

Quant aux autres liures, outre les fautes qui ſont marquées à la fin, ou au commencement, dans le ſecond liure des mouuemens, page 125. l. 32. apres le *la*, ajoûtez *premiere*, p. 126. mettez 27. entre 21 & 23 de la premiere colomne de la table qui y eſt, & finiſſez cette colomne par 45, auquel reſpond le nombre de la lignée coupée proportionnellement dans la 5 colomne; de ſorte qu'il faut oſter le dernier nombre 51 de la 2. colomne. p. 220. 4 lignes pres de la fin, liſez *durée* pour *dureté*. p. 228. l. 6. pres de la fin, *vient*: p. 216. du 3 liure des Mouuemens l. penult. *precedentes*. Dans la page 39. de l'Vtilité de l'Harmonie, l. 8. liſez 2700. au lieu de 84.

Or encore que i'aye mis la maniere de connoiſtre le manche de la Viole dans le 4. liure des Inſtrumens, page 203, neantmoins ie le repete icy, en mettant le manche de haut en bas, afin que ceux qui deſirent apprendre à toucher la Viole, ſans Maiſtre l'entendent parfaitement: les huict lettres à gauche *a*, *b*, *c*, *&c.* iuſques à *h*, marquent les huict ſons que fait chaque chorde, dont le premier ſignifié par *a*, eſt à vuide, parce que la main gauche ne ſert de rien, ſi ce n'eſt pour flater la chorde: mais les 7. autres ſons ſe font en acourciſſant les chordes par le moyen du bout des doigts, qui appuyent ſur les 7. touches de telle chorde que l'on veut, par exemple ſur le *c*, *d*, *f*, & *h*, de la premiere chorde, c'eſt à dire de la Chanterelle, pour

La partition, la ſcience, & l'vſage du manche de la Viole, & de ſes touches.

	I	II	III	IV	V	VI	
a	Dre	Gſolre	Cſolut	Emi	Alare	Dſolre.	
b	𝄪d	𝄪g	𝄪c	Ffa	Bfa	𝄪d	
c	Emi	Ami	Dre	𝄪F	♮mi	Emi	
d	Ffa	Bfa	𝄪d	Gſol	Cfa	Ffa	
e	𝄪f	♮mi	Emi	𝄪g	𝄪c	𝄪f	
f	Gſol	Cſol	Ffa	Ala	Dſol	Gſol	
g	𝄪g	𝄪c	𝄪f	Bfa	𝄪d	𝄪g	
h	Ala	Dla	Gſol	♮mi	Ela	Ala	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faire premierement le *re* de D *ſolre* à vuide, & puis *mi*, *fa*, *ſol*, *la*, en touchant le manche.

Les fautes du manche de la 203 page ſuſdite ſont icy corrigées, car il faut mettre D *ſol* ſur l'*f* de la II, & E *mila* ſur l'*e* de la IV, & l'*h* de la II, cõme l'on void dans la 31 Prop. du premier liure Latin, où les meſmes fautes ne ſont pas arriuées. Les notes qui ſont à coſté de la Chanterelle, luy appartiennent, & celles qui ſont dans le premier rang des cellules appartiennent à la II, & ainſi des autres, ſuiuant le nombre des 6 chordes marquées de lettres capitales ſur le fillet du manche. Or il ſera tres-aiſé de marquer & partir le manche tant de la Viole que du Luth, & de tous les autres Inſtrumens imaginables, quelque ton & accord à vuide que l'on puiſſe leur donner. L'on trouuera le reſte du diſcours dans la 9. Prop. du 4 liure des Inſtrumens. Dans le 6. liure des Orgues, page 350. l. 26. apres *ſuperflu* liſez, *de la feinte de* D *à* F, au lieu *d'*E. l. 24. liſez 2592. & voyez, pour vne plus grande intelligence des Clauiers de ladite page, la Table de la 246. page du 4. liure de la Compoſition; où il faut corriger le ſixieſme nombre de la derniere colomne, en mettant 3072. p. 355. quatre lignes pres de la fin, effacez *qui*. p. 357. l. 20. *proſlambanomenos*.

Aduertiſſement pour les mouuemens violents.

IL faut remarquer en faueur de l'onzieſme Prop. du 2. liure des Mouuemens, qu'il eſt impoſſible que les corps peſans deſcendent vers le centre de la terre, ſelon la ligne coupée en moyenne & extrême raiſon, parce qu'il ſenſuiuroit qu'ils y deſcendroient dans le temps d'vne demie minute d'heure, comme vous pouuez conclure, en ſuppoſant ce qui eſt certain, à ſçauoir que leur cheute eſt de trois pieds dans la premiere demie Seconde de temps, & que trois eſt le premier terme de ladite ligne, comme cinq le ſecond, huict le troiſieſme, & ainſi des autres, ſuiuant la 5 colõne de la Table que l'on void dans ladite Propoſition. Car ſi l'on continuë les nombres de la ligne coupée proportionnellement, le trentequatrieſme, qui monſtre la cheute faite dans la 34 demie ſecõde, eſt 23859617, lequel contient le nombre des pieds de ladite cheute, & eſt plus grand que le nombre des pieds du demi diametre de la terre, qui n'en a que 17175000. ou enuiron, c'eſt à dire, 1145. lieuës, dont chacune a 15000. pieds de Roy: de ſorte que ſi la cheute duroit vne minute d'heure, & qu'elle ſuiuiſt la proportion des ſections continuelles de ladite ligne, les corps peſans feroient plus de ſeptante mille fois le ſemidiametre de la terre dans la ſoixantieſme ou derniere demie ſeconde, c'eſt à dire, qu'ils feroient plus de chemin qu'il n'y a d'icy aux eſtoiles, quelque diſtance que leur donne Copernic. Et puis l'on ne peut faire que cette cheute ſuiue les ſegmẽs de cette ligne, ſans tomber en des abſurditez, parce que ſi l'on ſuppoſe que le premier eſpace de la cheute ſoit de trois pieds, & le ſecond de cinq, & que l'on ioigne ces deux nombres pour en faire le premier, le poids deſcendra huict pieds en ce premier eſpace: mais les eſpaces, ou nombres ſuiuans ne reſpondront plus aux phenomenes de l'experience, & garderont touſiours vne differente proportion dans leurs viſteſſes, ſelon les nombres qui donneront commencement à la progreſſion. C'eſt pourquoy il faut pluſtoſt ſuiure la raiſon doublée des temps pour trouuer cette viſteſſe, lors qu'on vſe de corps aſſez peſans, & qu'on les fait tomber de nos hauteurs or-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dinaires, car les corps legers, comme la moüelle de ſureau, (plus legers 193 fois que le plomb) & les autres ſemblables, treuuent, ce ſemble, bien toſt vn certain lieu, ou poinct, où ils commencent à deſcendre également, comme l'on remarque à leur cheute totale, dont le commencement eſt quaſi égal à celuy des corps plus peſans, qui precedent les legers fort ſenſiblement dés la premiere ou ſeconde toiſe de leur cheute, d'où l'on peut conclure aſſez probablement que dans la cheute des corps de plomb, d'or, &c. d'icy iuſques au centre de la terre, le point d'égalité ſe rencontreroit, quoy qu'il nous ſoit peut eſtre impoſſible de le determiner. C'eſt la premiere choſe dont i'ay voulu vous aduertir, afin que vous ſçachiez que la progreſſion de cette ligne coupée proportionnellement va trop viſte, dés la ſixieſme demie ſeconde, dans laquelle la bale de plomb ne fait que 33. pieds, & non 34. ſuiuant les ſections de ladite ligne, qui va touſiours s'eſloignant de plus en plus de la verité, laquelle eſt auſſi contraire à ceux qui ſe ſont imaginez que les corps peſans deuoient employer douze minutes pour tomber de la ſurface au centre; vne heure & demie pour tomber de la Lune; & 24 heures pour tomber du Soleil, car cela repugne aux experiences, & ne ſçay pas ſur quels fondemens ils peuuent appuyer cette propoſition. I'ajoûte ſeulement que l'on n'eſt pas d'accord de la cauſe qui fait deſcendre les pieſſes, ou les autres corps, que l'on appelle, *peſans*, vers le centre de la terre, quoy que la proportion de la viteſſe en depende, car les vns eſtiment que le deſir de ſe reünir à leur tout les fait deſcendre, les autres diſent que les eſprits des corps les pouſſe en bas vers le centre, & que la vertu aimantine de la terre les attire. Quoy qu'il en ſoit, l'experience m'a touſiours monſtré que le mouuement des corps, aſſez peſans pour fendre l'air ſans difficulté, s'augmente en raiſon doublée des temps de leurs cheutes.

La ſeconde choſe conſiſte dans les mouuemens violens des corps peſans, dont i'ay parlé dans la 222. & 225. page du 3. liure des mouuemens, & dans la 6. & 8. Prop. de l'vtilité de l'Harmonie, & ailleurs, leſquels ſont plus viſtes au commencement de leur violence qu'à la fin de leur cheute naturelle, puis que l'on experimente que les fleches vont ſi viſte en partant de deſſus l'arc, qu'elles ne ſe peuuent quaſi apperceuoir, au lieu qu'on les void tres-aiſément lors qu'elles retombent à terre; ioint qu'elles n'ont preſque nul effet en retombant, à l'égard de celuy qu'elles ont eſtant tirées auec vn arc; & que la bale d'arquebuſe qui employe douze ſecondes minutes à retomber, lors qu'on l'a tirée perpendiculairement en haut, ne fait que 70½ toiſes dans les 3 dernieres ſecondes de ſa cheute, au lieu qu'elle en fait cent dans les trois premieres demies ſecondes de ſon mouuement violent: d'où il ſ'enſuit que les mouuemens violens ne diminuent pas leur viſteſſe en meſme raiſon que les naturels l'augmentent, c'eſt pourquoy il faut corriger ce que i'ay dit de contraire és lieux ſus alleguez ou ailleurs. Voyons maintenant ce qui appartient à la Methode, & à l'Art de bien chanter, à la Muſique Accentuelle, & à la Rythmique, afin de n'obmettre aucune partie de l'Harmonie.

LIVRE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE SIXIESME DE L'ART DE BIEN CHANTER.

IL ne suffit pas d'auoir traité des mouuemens, des sons, des consonances, des dissonances, des systesmes, des genres, des modes, de la composition, de la voix, & des chants, si l'on ne sçait la maniere & la methode de bien chanter toute sorte de Musique, c'est pourquoy i'ajoûte ce liure, lequel ie diuise en quatre parties, dont la premiere explique deux methodes fort aysées pour enseigner le plain chant, & la musique aux enfans, & à toutes sortes de personnes, sans vser des nuances ordinaires, qui embarassent d'auantage l'esprit qu'elles ne l'aydent. La seconde enseigne comme il faut faire toutes sortes de diminutions pour embellir les chants: la 3 monstre ce que c'est que la Musique Accentuelle: & la 4, en quoy consiste la Musique Rythmique, d'où dependent tous les mouuemens des Airs, & des dances.

Or ce liure est le principal, & le plus difficile de tous, parce que ses preceptes ne peuuent estre reduis en pratique sans vne bonne voix, laquelle on doit supposer: mais parce quelle ne suffit pas toute seule, si elle n'apprend à se conduire par toutes sortes de mouuemens, de degrez, & d'interuales, i'explique dans ce liure comme elle doit se porter dans les plaintes, dans les diminutions, & aux accents, & comme elle doit executer tout ce qui peut tomber sous l'imagination. Ie commence donc par vne methode fort aysée, laquelle Monsieur des Argues excellent Geometre, a dressé en des termes, qu'il a reconnu propres pour l'insinuer dans l'esprit des enfans, & pour la leur faire comprendre en peu de temps auec beaucoup de facilité: C'est pourquoy ie ne les ay pas voulu changer; elle sert de sujet à la premiere proposition, comme vne autre methode bien-aysée pour apprendre à chanter, & à composer seruira pour la seconde.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PREMIERE PROPOSITION.

Expliquer vne methode aisée pour apprendre & enseigner à lire & à escrire la Musique.

CETTE maniere est diuisée en 4 parties, dont la premiere monstre l'ordre des sons, & la suite qu'ils tiennent dans les chants ordinaires; la seconde enseigne comme on les escrits la troisiéme, comme il les faut lire, & la quatriesme comme le Maistre doit proceder auec ses Disciples pour les enseigner ayſement. Or auant que commencer il est à propos de remarquer que les exemples de la premiere prop. du premier liure, ceux de la 2 & 3 du 3 liure des Genres, & ceux de la 19 prop. du 4 liure de la Composition suppleent aux exemples que l'on pourroit requerir dans le traité qui suit, dont ie fais d'autant plus d'estime, que son auteur est plus propre pour exprimer la pratique des arts familierement, auec des termes qui tesmoignent vne puissante imagination, & vn bon raisonnement, qu'il nous fera paroistre quand il luy plaira en des sujets beaucoup plus vtiles, & plus releuez que celuy-cy, lors qu'il fera part au public des penſées qu'il a pour la Perspectiue, & pour les differentes couppes des Cones: commençons donc par l'ordre des lettres & des sons, dont on vse dans la pratique de la Musique.

Ordres des Sons.

EN la pratique de la musique on employe aujourdhuy sept sons diuers, comme principaux, qu'on fait ouyr ou sonner au moyen de la voix, & des instrumens propres à cela.

On entend que ces sons là soient arrangez & disposez en suite l'vn de l'autre, comme par eschelons ou degrez, & cottez chacun d'vne des lettres de l'alphabet. A quoy seruent les sept premieres A, B, C, D, E, F, G.

L'on entend encore que ces sons, eschelons ou degrez soient differens, ou bien esloignez l'vn de l'autre d'vne certaine differance ou interuale, qu'on nomme *ton*, ou bien d'vne certaine differance ou interuale qu'on nomme *demi-ton*. Ie laisse à part les pretenduës especes de chacun de ces *tons* & *demi-tons*.

On augmente & multiplie à volonté le nombre de ces sept sons, eschelons, ou degrez, & des sept lettres A, B, C, D, E, F, G. En y en ajoustant d'autres semblables de part & d'autre, ou bien en montant ou descendant, y gardant touſiours l'ordre, soit des sons soit desdites lettres, pour les conter, selon lequel sont arrengez & cotez les sept premiers, en façon qu'à conter duquel que ce soit, le huitiesme soit de la mesme espece que le premier de ce conte, ou que la huitiesme des lettres, dont ils sont cottez, reuienne à estre la mesme que la premiere de ce mesme conte.

Aucunesfois on entẽd que du son ou degré cotté A au son ou degré cotté B il y ayt l'interuale, ou la differance qu'on nomme *ton*; puis en suite que du son ou degré cotté B au son ou degré cotté C il y ait seulement l'interuale ou la differance qu'on nomme *demi-ton*. Et l'on à iusques icy nommé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce cas là *Bmol*, par où l'on veut dire que cette espece d'ordre de sons est nommé *Bmol*, c'est à dire que ce qui se chante sur cette disposition de sons est nommé *chant par Bmol*.

Mais en tous les deux cas de Bmol, & de Bquarre tousiours on entend, à parler generalement, que du son ou degré cotté C, au son ou degré cotté D, il y a l'interuale nomme *ton*, & que du son ou degré cotté E, il y a l'interuale encore nomme *ton*; Mais que du son ou degré cotté E au son ou degré cotté F, il y a seulement l'interuale nommé *demiton*; puis en suite que du son cotté F, au son cotté G il y a l'interuale encore nommé *ton*: & si l'on passe outre, on entend que du son cotté G au son cotté A il y ait tousiours l'interuale ou la differance nommé *ton*; & si l'on poursuit, il faut continuer tousiours de mesme façon & du mesme ordre qu'on a commencé.

De mesme en retrogradant par ces sons, ou degrez, à rebours de l'ordre des lettres de l'alphabet, on entend que du son cotté G au son cotté F il y ait vn *ton*, mais que du son cotté F, au son cotté E il y ait seulement vn *demi-ton*; & en suite que du son cotté E au son cotté D. il y ait encore vn *ton* & du son cotté D. au son cotté C encore vn *ton*; & au cas de *Bquarre* du son cotté C au son cotté B il y ait seulement *demi-ton*, puis en suite que du son cotté B au son cotté A il y ait vn ton. Mais au cas de Bmol on entend que du son cotté C au son cotté B il y ait le *ton*, puis en suite que du son cotté B, au son cotté A il y ait seulement *demi-ton*; & si l'on passe outre, on entend que du son cotté A au son cotté G, il y ait tousiours l'interuale nommé *ton*, & si l'on poursuit il faut continuer tousiours de mesme façon, & du mesme ordre qu'on a commencé.

Quand on a redoublé comme cela plusieurs fois ce nombre de sept sons d'vn ou d'autre cotté, ou bien en montant, ou descendant, ou des deux costez ensemblement, soit au cas de *Bmol*, soit au cas de *Bquarre*, il aduient que les interuales, qu'on nomme *tons*, & ceux qu'on nomme *demi-tons*, se trouuent entremeslez, de façon que d'vn costé de chacun des *demi-tons*, il y a trois *tons* d'vne suite, & de l'autre il n'y en a que deux.

Mais il est libre de changer apres au besoin l'ordre de ces interuales, & diuersifier à volonté le meslange ou l'entrelas de ces *tons* & *demi-tons*, en plaçant vn *demi-ton* conuenable à l'endroit, où il y auoit vn *ton*, ou bien au contraire en plaçant vn *ton* conuenable à l'endroit où il n'y auoit qu'vn *demi-ton*; qui est-ce qu'on nomme faire des feintes, & qu'on exprime sous les mots de *diesis*, dont le caractere est ♯, & de B*mol*, dont le caractere est b: or le diesis signifie qu'on place vn *ton* à l'endroit où il n'y auoit qu'vn *demi-ton*, & au contraire; & le *bmol* signifie qu'on place vn *demi-ton* au lieu d'vn *ton*, & au contraire.

Escritures de la Musique.

POur Escrire la musique, ou pour signifier cette intention qu'on a touchant les sons, au moyen de caracteres visibles, on employe des lignes droites filees de mesme sens, l'vne au long & proche de l'autre en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nombre de quatre, de cinq, ou de ſix, & d'auantage ſi l'on veut, par bandes: mais parce que l'on void pluſieurs de ces bandes dans nos liures precedens, par exemple à la page 253. du liure de la Compoſition, & par tout ailleurs, il n'eſt pas beſoin de les repeter icy.

Or en chacune de ſes bandes chaque ligne & chaque interuale ou eſpace d'entre-d'eux, & par dehors repreſente vn de ces ſons, ou bien eſt entenduë comme le ſiege ou la place de l'vn de ces ſons arrangez ainſi qu'il eſt dit.

Et d'autant qu'on entend, ainſi qu'il eſt dit auſſi, que chacun deſdits ſons eſt cotté d'vne des ſept premieres lettres, & ſelon leur ordre de l'alphabet, il s'enſuit qu'aux meſmes bandes chaque ligne & chaque eſpace d'entre-deux, & du dehors eſt de meſme entendu comme la place, ou le ſiege de l'vne de ces lettres qui ſeruent à cotter ces ſons.

De façon qu'ayant aſſigné, choiſi, ou determiné laquelle que ce ſoit de ces lignes ou eſpaces d'vne deſdites bandes pour eſtre le ſiege ou la place de l'vn de ces ſons, il s'enſuit que le meſme endroit, ſoit ligne, ſoit eſpace, eſt auſſi le ſiege ou la place de celle deſdites lettres, qui ſert de cotte audit ſon: comme au contraire quand on aſſigne quelque ligne ou eſpace en l'vne deſdites bandes pour eſtre le ſiege ou la place de l'vne de ces lettres, qui ſeruent à cotter leſdits ſons, la meſme ligne ou eſpace de la meſme bande eſt auſſi neceſſairement la place, ou le ſiege de celuy deſdits ſons, auquel cette lettre ſert de cotte.

Et conſequemment l'on a aſſigné ſur chacune des autres lignes & eſpaces de la meſme bande, le ſiege ou la place de chacun des autres de ces ſons, & en ſuite de chacune auſſi de ces lettres, qui leur ſeruent de cotte.

Au moyen dequoy l'on a determiné les endroits de la meſme bande où l'on entend que ſoient placez les ſons, entre leſquels on entend qu'il n'y a que l'interuale qu'on nomme *demi ton*, & de meſme des ſons, entre leſquels on entend qu'il y a l'interuale qu'on nomme *ton*, c'eſt à dire que l'on ſçait en quels endroits de la bande ſont placez les ſons, entre leſquels eſt le ton, & ceux entre leſquels eſt le demi-ton.

Et encore que chaque ligne & chaque eſpace d'entre-deux, & du dehors de chaque bande ſoit entendu comme la place ou le ſiege de l'vn deſdits ſons, & conſequemment de la lettre dont il eſt cotté, & qu'il ſemblaſt qu'eſtant diſpencé de figurer vn ſon entant que cela ſemble impoſſible, il ſeroit au moins neceſſaire de figurer chacune de ces lettres, qui leur ſeruent de cotte, à l'endroit auquel il eſchet qu'elle ſe trouue placée, neantmoins il ſuffit d'en marquer vne ſeule en ſa place & à volonté, ou ſur vne deſdites lignes, ou en l'vn deſdits eſpaces d'vne meſme bande, afin de ſeruir de memorial, de guide, ou de conduite à recognoiſtre la place de chacune des autres deſdites lettres, & parce moyen cognoiſtre auſſi la place ou le ſiege en vne bande de chacun deſdits ſons.

Mais la couſtume a eſté iuſques icy de figurer cette lettre ſeulement ſur vne des lignes de la bande, où l'on forme vn caractere que l'on nomme *Clef*, lequel ſignifie que l'endroit, auquel ce caractere eſt figuré, eſt la place ou le ſiege de celle deſdites lettres qu'on entend que ce caractere repreſante, & par conſequent du ſon auquel on entend que cette lettre ſert de cotte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On a dauantage employé juſques icy l'vne ou l'autre des trois ſeulement de ces ſept lettres, dont on s'aide à cotter les ſons, à ſçauoir l'F, le C, & le G, chacune deſquelles ſert de *clef*, ainſi qu'il eſt dit.

Quand on veut employer la lettre G, l'on figure ou forme au commencement de la bande vn * ſur la ligne, de laquelle on entend qu'elle eſt la place ou le ſiege du ſon, auquel cette lettre G, ſert de cotte.

Quand on veut employer la lettre C, on figure au commencement de la bande vn caractere, dont la forme eſt telle * ſur celle des lignes, de laquelle on entend qu'elle eſt la place ou le ſiege du ſon, auquel ladite lettre C, ſert de cotte.

Lors qu'on veut employer la lettre F, on s'ayde de l'vn ou de l'autre de deux caracteres diuers, dont les formes ſont telles * & l'on figure vn deſdits caracteres au commencement de la bande, ſur la ligne de laquelle on entend qu'elle eſt la place ou le ſiege du ſon, auquel cette lettre F, ſert de cotte.

Ainſi la lettre G, & les precedens caracteres ſont ce qu'on nomme la *Clef* en la pratique d'eſcrire & de chanter la Muſique à preſent en l'Europe; Laquelle Clef ſignifie & ſert à cognoiſtre que la ligne en laquelle vn de ces caracteres ſe trouue figuré, eſt le ſiege ou la place du ſon, auquel la lettre que ce caractere repreſente ſert de cotte.

Lors qu'on entend que le chant eſcrit eſt de l'eſpece qu'on nomme *Bmol*, on figure ou met au commencement de chaque bande, & outre la clef, la lettre b, aux endroits où il eſchet que le ſon cotté de la lettre ſe trouue placé.

Mais lors qu'on entend que le chant eſcrit eſt de l'eſpece qu'on nomme *Bquarre*, on ne figure point la lettre b, au commencement de la bande.

Ainſi quand au commencement de la bande il y a cette lettre *b*, figurée, cela ſignifie que le chant eſcrit eſt de l'eſpece qu'on nomme *Bmol*; & quād cette lettre *b*, n'eſt point figurée au commencement de la bande, cela ſignifie que le chant eſcrit eſt de l'eſpece qu'on nomme *Bquarre*.

Ie n'ay ſçeu recognoiſtre encore la raiſon ſur laquelle eſt fondée le troiſieſme nom de *Nature*, qu'on a donné au chant, chaque eſpece de chant me paroiſſant naturelle.

Et parce qu'on entonne à preſent les ſons, dont on façonne la Muſique, ſous la prononciation de ces ſix ſillabes *Vt, Ré, Mi, Fa, Sol, La*, auſquelles on peut adjouſter vne ſeptieſme; Et qu'à fin de faire eſchoir toujours la prononciation des ſilabes *Mi*, & *Fa*, au droit des lignes ou des eſpaces, qui ſont les places ou les ſieges des ſons, entre leſquelles on entend qu'il n'y a que *demi-ton*, & par ce moyen entonner toujours ce *demi-ton* ſous la prononciation tant ſeulement deſdites ſilabes Mi & Fa, l'on a diſpoſé l'entreſuite de ces ſix ſilabes, en certaines occaſions, d'vn certain ordre, par lequel il aduient qu'on entonne vn meſme des autres ſons toujours cotté d'vne meſme lettre ſous la prononciation tantoſt de l'vne, tantoſt de l'autre, des autres deſdites ſix ſilabes, à ſçauoir Vt, Ré, Sol, La.

Ainſi l'on entonne le ſon cotté C, à diuerſes rencontres, quelquesfois ſous la prononciation de la ſilabe *Vt*, quelquesfois de la ſilabe *Sol*, & quelquesfois de la ſilabe *Fa*: & c'eſt de-là que procede qu'on nomme le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

caractere ♮, qui represente la lettre C, la clef de C, *Sol*, *Vt*, *Fa*, ou de C, *Sol*, *Fa*, *Vt*.

Semblablement à cause que par cette methode on entonne le son cotté F, quelquesfois sous la prononciation de la silabe *Vt*, & quelquesfois de la silabe *Fa*: c'est de-là que procede qu'on nomme l'vn & l'autre des caracteres * qui representent la lettre F, la clef de *F*, *Fa*, *Vt*, ou *F*, *Vt*, *Fa*.

De mesme à cause qu'il aduient selon cette methode, qu'on entonne le son auquel la lettre G, sert de cotte, quelquesfois sous la prononciation de la silabe *Ré*, quelquesfois de la silabe *Sol*, & quelquesfois de la silabe *Vt*, de là vient qu'on nomme la lettre * qui se met au commencement de la bande, la clef de G, *Ré*, *Sol*, *Vt*, ou G, *Sol*, *Ré*, *Vt*.

Semblablement à cause qu'on entonne le son cotté B, sous la prononciation quelquesfois de la silabe *Mi*, & quelquesfois de la silabe *Fa*, de-là vient qu'on dit *B*, *Fa*, *b*, *Mi*.

De mesme à cause que, par mesme raison, il aduient qu'on entonne le son, auquel la lettre A, sert de cotte sous la prononciation quelquesfois de la silabe *Mi*, quelquesfois de la silabe *Ré*, & quelquesfois de la silabe *La*, de là vient qu'on dit *A*, *Mi*, *La*, *Ré*, ou bien *A*, *La*, *Mi*, *Ré*.

Semblablement à cause qu'il aduient qu'on entonne le son, auquel la lettre E, sert de cotte sous la prononciation quelquesfois de la silabe *La*, & quelquesfois de la silabe *Mi*, de là vient qu'on dit *E*, *mi La*, ou bien *E La*, *Mi*.

De mesme à cause qu'il aduient qu'on entonne le son, auquel la lettre D, sert de cotte, quelquesfois sous la silabe *La*, quelquesfois sous la silabe *Ré*, & quelquesfois sous la silabe *Sol*, de là vient qu'on dit *D*, *la*, *Ré*, *Sol*, ou *D*, *La*, *Sol*, *Ré*.

Ainsi le seul nom de la lettre est proprement le vray nom de la Clef, & les autres silabes que l'on prononce apres cette lettre, y sont comme supernumeraires. Or tout cecy est si aisé à entendre par le moyen des tables, écheles & gammes, que i'explique dans la premiere Prop. du 3. liure des Genres, qu'il n'est nullement besoin de le repeter icy.

On s'aide encore des chiffres d'arithmetique, notamment du * & du * à representer l'espece de diuision, qu'on entend qui soit faite de plusieurs égales durées de temps pendant le chant, qui est ce qu'on nomme *la mesure* dont l'intelligence est aisee, & l'exercice y acoustume.

On a de plus mis en vsage diuers caracteres en l'escriture de la musique, dont les formes sont * qu'on nomme notes, lesquelles on figure à discretion sur les lignes & sur les espaces d'vne bande: & lesquelles i'ay expliquées dans la 20. Prop. du 4. liure de la Composition.

Et de mesme que chaque ligne & chaque espace de chaque bande est entendu le siege ou la place d'vn de ces sons, & de celle des lettres, à laquelle il échet d'estre là placée, celle aussi de ces notes, qui se trouue figurée en chaque ligne, ou espace d'vne bande, signifie qu'on entend que le son doit resonner, lequel est cotté de la lettre qui est placée en cet endroit, & la forme de la note y signifie combien de temps on entend que doit durer le resonnement de ce son là.

C'est à dire que quand vne desdites notes est figurée, placée, ou escrite

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en quelqu'vne des lignes ou espaces d'vne bande, cette note là signifie qu'on entend qu'il faut entonner en cet endroit-là, haut ou bas, selon le degré où elle se trouue escrite: & la forme de cette note là signifie combien de temps on doit faire durer le resonnement de ce son.

Il y a d'autres marques encore en diuers endroits au long des bandes, qui sont telles ♭, ♮, & ♯, desquelles on nomme la premiere *Bquarre*, & la troisiesme *Dieze*, & signifient chacune, qu'au lieu qu'il y auroit vn demi-ton en cet endroit, suiuant ce qui precede en la bande, il y faut entonner vn ton, soit que l'on monte, ou que l'on descende: Et la deuxiesme de ces marques nommée *Bmol*, signifie au contraire, qu'au lieu que suiuant ce qui precede en la bande, il y auroit vn *ton* en cet endroit, il y faut faire seulement vn *demi ton*, soit que l'on monte ou que l'on descende.

Sur quoy l'on notera que l'on a pratiqué de mettre les premiere & deuxiesme desdites marques ♭, ♮ & en la place ou siege presque seulement des deux lettres B & E, & la troisiesme ♯, presque seulement aux autres desdites sept lettres, à sçauoir C, F, & autres, quand il y échet.

La methode donques plus aisée pour apprendre à lire & chanter la Musique selon l'vsage à present receu, de l'escrire & de l'entonner en l'Europe, sembleroit estre celle-cy.

QV'on acoutume à porter la voix haut & bas, ou bien à monter & descendre la voix selon les deux diuers interuales qu'on nomme *ton* ou *demi ton*, ou, comme on parle communément, à entonner le ton & demi-ton à volonté, soit en montant, soit en descendant, sous la prononciation d'vne seule & mesme silabe, dont celle de *La*, semble estre aujourd'huy plus conuenable en France qu'aucune autre.

Ainsi l'on s'acoustume à monter & descendre de la voix à volonté, par autant qu'on veut de degrez conjoints de sons, ou d'interuales tous de tons, ou tous de demi-tons, d'vne suitte continuée, ou bien de tons & de demi-tons entre-meslez & placez chacun à volonté.

L'on s'acoustume de la façon encore à porter sa voix tout d'vn temps, ou tout d'vn saut à volonté, plus ou moins haut & bas que chacun de ces degrez conjoints de tons & de demi tons; je veux dire à monter & descendre de la voix à volonté par toutes les especes d'interuales grands & petits, ou, comme on les nomme communément, d'accors & discords, soit parfaits ou imparfaits, ou bien encore de consonances & dissonances parfaites ou imparfaites.

Et pour cecy l'exercice de la voix & l'acoutumance de l'oüie semblent estre comme absolument necessaires à quiconque a la disposition propre à chanter, à fin de se le rendre familier par habitude.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lecture de la Muſique eſcrite.

AINSI lire l'eſcriture de la Muſique conſiſte à ſçauoir combien il faut monter ou deſcendre de la voix, & combien il faut la faire durer à chaque occurrance, & en chaque endroit, ſelon l'intention que ſignifie la note, laquelle y eſt appliquée; à quoy la memoire aide, & le jugement conduit.

Et n'y a qu'à ſe reſſouuenir de la lettre que repreſente chacun de ces caracteres, qu'on nomme *Clef*, à ſçauoir * & que la preſence du *b*, au commencement de la bande ſignifie que le chant eſt de l'eſpece nommée *Bmol*, mais que l'abſence au contraire du meſme *b*, au commencement de la bande ſignifie que le chant eſt de l'eſpece nommée *Bquarre*; & d'auantage il ne faut que ſçauoir de memoire le nom & l'ordre à droit & à rebours des ſept lettres A, B, C, D, E, F, G, redoublées pluſieurs fois, & à commencer de laquelle que ce ſoit, & ſe reſſouuenir encore entre leſquelles de ces ſept lettres il y a le ton, & entre leſquelles il n'y a que le demi-ton, ſoit par Bquarre, ſoit par Bmol.

Cela ſimplement ſceu de memoire à l'ouuerture de tout liure de Muſique, en telle partie & clef que ce ſoit, voyant le commencement de la bande & le caractere de la *Clef*, on connoiſt premierement ſi le chant eſt par *Bquarre* ou par *Bmol*, ſuiuant l'abſence ou preſence du *b*; Dauantage on ſçait la place de la lettre que le caractere de la *Clef* repreſente, moyennãt quoy on vient à ſçauoir aiſément la place de chacune des autres lettres, quand on les nomme toutes de ſuite à droit & à rebours, ou bien en montant & en deſcendant, en commençant à les nommer par celle que le caractere de la clef repreſente, entendant que ſa place eſt au meſme lieu que la clef, & chacune des autres lettres ſuiuantes d'vne ſuite continuée de ligne en eſpace, & d'eſpace en ligne, l'vne apres l'autre, ſoit en montant, ſoit en deſcendant.

Et conſequemment on deſcouure & remarque aiſément les endroits de la bande où les demi-tons ſe trouuent placez, & les endroits encore où les tons ſe trouuent placez, & moyennant l'exercice on s'acouſtume à les diſcerner, & l'on ſe rend ceſte diſtinction familiere.

Ceux qui ſont préocupez de l'vſage d'vne methode ancienne, auront de la peine à ſe perſuader qu'il y ait jamais vne methode pour apprendre à lire & chanter la Muſique plus aiſée que celle qu'ils ont acouſtumée: i'en laiſſe le jugement à ceux qui ſeront en vne libre diſpoſition de faire vne experience pure de l'vne & de l'autre maniere.

Methode pour enſeigner à chanter à la veuë des notes de la Muſique.

ET voicy de quelle façon je penſe qu'vn Maiſtre peut en moins de temps enſeigner vn Diſciple à lire & entonner ces notes de la Muſi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que, ſuppoſé que ce Diſciple aye les conditions neceſſaires de la voix, de l'oüye & du jugement.

C'eſt que le Maiſtre au commencement entonne à l'oreille du Diſciple, auec la voix, qui eſt le meilleur, ou bien auec quelque inſtrument, & luy face ouyr, imiter, ou contrefaire de meſme auec la voix vn de ces ſons, puis vn autre, ſous la prononciation touſiours d'vne ſeule & meſme ſilabe, qui ſera le LA, ſi l'on veut; & face acouſtumer ainſi le Diſciple à contre-faire ou imiter vn chacun des ſons qu'il oyra, ſous la pronõciation de la meſme ſilabe ſeule, & luy face à meſme temps remarquer & connoiſtre la difference qu'il y a ſenſible à l'oüye entre le contre-faire & imiter bien vn ſon, & ne le contre-faire ou imiter pas bien; comme encor la difference qu'il y a ſenſible à l'oüye entre vn ſon bien vniforme, égal, ou ferme, qui ſe maintienne, & vn ſon variable, inégal, ou qui ſe relaſche en haut ou en bas.

Dauantage qu'il le faſſe acouſtumer à bien connoiſtre de l'oüye, & entonner de la voix ſous la prononciation auſſi de la meſme ſilabe ſeule deux ſons diuers, ſeparez ou differens par degré d'vn ton en montant & en deſcendant: puis autres deux ſeparez ou differens par degré ſeulement d'vn demi-ton en montant & en deſcendant auſſi, & le face acouſtumer de la façon à bien connoiſtre la difference qu'il y a ſenſible à l'oüye entre les ſons eſloignez ou differés l'vn de l'autre de l'interuale d'vn ton, & ceux qui ſont eſloignez ou differens l'vn de l'autre de l'interuale ſeulement d'vn demi-ton en montant & en deſcendant.

Qu'il le face acouſtumer encore à entonner ſous la meſme pronõciation d'vne ſilabe ſeule pluſieurs ſons eſloignez ou differens l'vn de l'autre par degrez tous de tons conjoints, ou d'vne ſuite continuée en montant & en deſcendant; puis tous de demi-tons auſſi conjoints, ou d'vne ſuite continuée en montant & deſcendant, comme encore de tons & de demi-tons entre-meſlez à volonté, ſoit en montant ſoit en deſcendant.

Et qu'à l'aide touſiours de ſon chant, s'il eſt poſſible, ou bien du ſon de quelque inſtrument, le Maiſtre face enfin acouſtumer le Diſciple à monter & deſcendre de la voix par tous les interuales qui ſe peuuent imaginer dans cette diſpoſition de ſons accordans & non accordans: c'eſt à dire, par toutes les eſpeces d'accords & diſcords, ou bien de conſonances & diſſonances de toutes ſortes, en montant & en deſcendant; & luy face acouſtumer à bien connoiſtre la difference qu'il y a ſenſible à l'oüye entre les vns & les autres de ces interuales, & comme ils touchent l'oreille, & ſe font ſentir à l'oüye chacun diuerſement, ou les vns d'vne autre façon que les autres.

Et c'eſt à quoy l'habile Maiſtre ayde bien au Diſciple, & l'exercice acoutume auec le temps. Et cependant que le Maiſtre exercera de la façon l'oreille & la voix du Diſciple; c'eſt à dire par des interuales pris entre-deux, il luy propoſera pour toute game ou regle de la lecture des notes, & connoiſſance ou intonation des ſons de la Muſique.

Qu'il doit ſçauoir de memoire, & ſe doit acouſtumer à prononcer familierement les noms tout d'vne ſuite des ſept premieres lettres de l'alphabet A, B, C, D, E, F, G, redoublées pluſieurs fois l'vne apres l'autre, à droit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

& à rebours, montant & deſcendant, ou bien auançant & reculant, & à commancer de laquelle que ce ſoit, ie veux dire qu'eſtant ces ſept lettres entenduës redoublees pluſieurs fois en ſuite, l'vne de l'autre, comme A, B, C, D, E, F, G, A, B, C, D, E, F, G, A, B, C, D, E, F, G, lors qu'il eſchet de les nommer en commançant par la lettre C, en auançant ou montant, faut dire C, D, E, F, G, A, B, C, D, E, F,

En deſcendant ou reculant, il faut ainſi dire C, B, A, G, F, E, D, C, B, A,

Lors qu'il eſchet de les nommer en commançant par la lettre G, auançant ou montant, il faut dire ainſi G, A, B, C, D, E, F, G, A, B. Et en reculant ou deſcendant, il faut dire ainſi G, F, E, D, C, B, A, G, F, & continuer.

Lors qu'il eſchet de les nommer en commançant par la lettre F, en auançant ou montant, il faut ainſi dire F, G, A, B, C, D, E, F, G, A, mais en reculant ou deſcendant, il faut ainſi dire F, E, D, C, B, A, G, F, E, D,

Et de meſme à commencer, de laquelle que ſoit des autres lettres.

D'auantage le Maiſtre enſeignera le diſciple, & luy fera ſçauoir entre leſquelles de ces lettres eſt placé le ton, & entre leſquelles eſt placé le demi-ton, & afin qu'il s'en reſouuienne mieux, & que finalement il le ſache de memoire, il luy donnera par eſcrit, luy fera lire, & dire ſouuent, à ſcauoir.

Que lors que le chant eſt par b *quarre*, de la lettre A à la lettre B, il y a vn ton; de B à C, *demi-ton*; de C à D, vn ton; de D à E, vn ton: de E à F, vn demi-ton; de F à G, vn ton: de G à A, vn ton; & en retrogradant, de A à G, il y a ſemblablement vn ton; de G à F, vn ton: de F à E, demi-ton; de E à D, vn ton, de D à C; vn ton; de C à B, demi-ton; & de B à A, vn ton.

Mais quand le chant eſt par b *mol*, alors de la lettre A, à la lettre B, il y a ſeulement demi ton: & de la lettre B à la lettre C vn ton; le reſte demeurant par tout de meſme qu'alors que le chant eſt par b *quarre*; ainſi luy fera il entendre ayſement que la differance de l'ordre des ſons par b *quarre* à l'ordre des ſons par b *mol* conſiſte à la ſeule tranſpoſition d'vn demi-ton entre A, B, ou entre B, C,

D'abondant le Maiſtre enſeignera le diſciple à cognoiſtre les clefs ou les caracteres, qui repreſentent quelqu'vne deſdites lettres, en quel lieu chacune de ces clefs eſt placée ſuiuant qu'elle ſe trouue figurée; & à diſcerner que le chant eſt par b *quarre*, lors qu'il ny a point de B figuré au commencement de la bande en la place de la lettre B: & que le chant eſt par b *mol*, lors qu'il y a vn b figuré au commencement de la bande en la place de la lettre B.

Toutes leſquelles obſeruations & circonſtances bien entenduës conſiſtent en ſi peu de choſe, & ſont tellement aiſees à conceuoir, & retenir de memoire, que l'explication plus au long en ſeroit ennuyeuſe.

Et quand le diſciple eſt bien accouſtumé par vn frequent exercice à monter & deſcendre de la voix par toutes les eſpeces d'interuales, degrez conjoints, & autres à volonté: ce qu'on nomme communement entonner toutes les eſpeces de conſonances, & diſſonances, & de tons & demi-tons en montant & deſcendant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Qu'il connoiſt chacun des caracteres, qu'on nomme la *Clef*; l'endroit auquel elle eſt entenduë placée; Et ſçait quelle des ſept lettres elle repreſente, entre quelles deſdites lettres ſont placez les *ton* & *demi-ton*, que l'abſence du b, au commencement de la bande, ſignifie que le chant eſt par *Bquarre*, & que la preſence du meſme b, ſignifie que le chant eſt par *Bmol*.

A l'ouuerture de tout liure de Muſique en quelque partie & clef que ce ſoit, ce Diſciple voit d'abord par l'abſence ou preſence du b, au commencement de la bande, ſi le chant eſt par *Bquarre*, ou bien par *Bmol*; en quel endroit la Clef eſt placée, & ſçait quelle des lettres elle repreſente, & n'a plus qu'à nommer leſdites ſept lettres redoublées autant que de beſoin, en montant & deſcendant par chacune des lignes & eſpaces de la bande en ſuite continuée, en commençant touſiours de la place où la clef eſt figurée, & par le nom de la lettre que cette clef repreſente.

Ainſi faiſant il s'acoutume aiſément à remarquer la place de chacune deſdites lettres, haut & bas en la bande, & à diſcerner les endroits où les *demi-tons* ſont placez haut & bas en la bande, & entre les *tons*.

De façon qu'ayant entonné, ſuiuant la portée de ſa voix & l'eſtenduë du chant qu'il entreprend, vn ſon pour la premiere note qu'il rencontre; il n'a qu'à remarquer ſi la note ſuiuante eſt en meſme degré, ou ſi elle eſt plus haute ou plus baſſe que la precedente d'vn ſeul, ou de pluſieurs degrez, & de combien, & de quelle eſpece chacun eſt, ou de *tons* ou *demi-tons*. Si la note ſuiuante eſt en meſme degré, il redoublera pour cette note ſuiuante, le meſme ſon qu'il auoit entonné pour la precedente; Que ſi la note ſuiuante eſt plus haute ou plus baſſe que la precedente d'vn ſeul degré qui vaille vn *ton* ou bien vn *demi-ton*, alors pour cette note ſuiuante il entonnera vn ſon plus haut ou plus bas ſeulement d'vn *ton*, ou bien d'vn *demi-ton*, ſi la note ſuiuante eſt plus haute ou plus baſſe que la precedente de pluſieurs interualles & de differentes eſpeces, & qu'il ne puiſſe d'abord entonner cet interualle, à lors premierement il y montera ou deſcendra par les degrez conjoins qu'il contient; Et puis en reprenant, il entonnera d'vn plain ſaut tous les degrez par vn ſeul interualle. Et de meſme en ſuite à chaque endroit.

L'auantage que l'on reçoit de cette maniere d'apprendre à lire & entonner les notes de la Muſique eſt, que l'entendement s'en trouue grandement ſoulagé, la memoire & la veuë n'y ont pas beaucoup d'employ, & n'y a quaſi que l'oüye & la voix du Diſciple qui trauaillent, lors qu'il s'exerce ainſi deſſus vn liure de Muſique; d'où vient que l'eſprit ne ſe rebute pas dans le long exercice neceſſaire à l'apprentiſſage des Arts, cõme il ſe rebute lors qu'il a pluſieurs difficultez à combatre & ſurmonter en meſme temps, comme en la façon ancienne d'apprendre à chanter à cauſe des muances & des diuers noms que chaque note reçoit: ce qui ne ſe rencontre point dans cette methode icy.

Or pour chanter auec moins d'imperfection, il ſemble qu'il ne ſuffiſe pas de prononcer auſſi franchement comme ſi l'on recitoit auec les accens conuenables aux ſens de la lettre que la voix ſoit belle, pleine, douce & moëlleuſe, portée & conduite d'vne belle maniere; mais encore qu'elle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tienne d'vne grande intention†, & ſoit animée d'vn beau mouuement; mais il ſemble que la mode preſente ne ſoit qu'à la delicateſſe & à la mignardiſe.

† ſoit Libris adjungatur, ſimulque ytur sue[illegible] Lunæ

SECONDE PROPOSITION.

Expliquer vne autre methode pour apprendre à chanter & à compoſer ſans les notes ordinaires, par le moyen des ſeules lettres.

LA methode precedente a fait voir la maniere d'entonner, & d'apprendre à chanter par le moyen de la ſeule note ou ſyllabe L A, ou ſous telle autre ſyllabe qu'on voudra; ſi ce n'eſt que l'on ayme mieux prononcer les ſept premieres lettres de l'alphabet, A, B, C, D, E, F, G, au lieu d'*vt, re, mi, fa, ſol*, &c. que celle-cy retient, de ſorte qu'elle n'vſe que des premieres lettres V, R, M, F, S, L, pour eſcrire la Muſique, dont il y a long temps que i'ay donné des exemples dans le 16 article de la grande queſtion Latine de la Muſique miſe dans nos Commentaires ſur la Geneſe: où i'ay encore auerti que l'on peut vſer des nombres ordinaires 1, 2, 3, 4, &c. pour eſcrire toute ſorte de Muſique. Mais auant que de paſſer outre, il faut remarquer ce que i'ay deſia dit dans la 19. prop. du 3 liure des Genres, qui ſuffit à ceux qui l'entendront, pour chanter, & ce que i'ay dit en d'autres lieux de la 7 ſyllabe B I, N I, ou Z A, laquelle ayde à euiter les muances. Ie di donc que ſi l'on fait ſuiure za, inuenté par le ſieur le Maire, apres la 6 ſyllabe L A, toute la difficulté du *Bmol*, & du *Bquarre* ſera reduite à la ſyllabe Z A, laquelle s'entonnera vn ton ou ſeulement vn demiton plus haut que L A; & pour ce ſujet l'on mettra touſiours vne dieſe deſſous, lors qu'il ſera plus haut d'vn ton: & ſi la dieſe n'y eſt pas, elle ſera ſeulement plus haute d'vn demiton que le L A, comme l'on void icy en montant, où Z A eſt éloigné d'vn ton entier du L A, & conſequemment il n'y a qu'vn demi-ton de Z A, à V T, tant en montant qu'en deſcendant

V T, R E, M I, F A, SOL, L A, Z A, V T,

V T, Z A, L A, SOL, F A, M I, R E, V T.

Car cette dieſe ſupplée tout ce que l'on dit du ♮ *quarre*; & lors qu'elle eſt abſente, comme l'on void icy *vt, re, mi, fa, ſol, la, za, vt*, il y a ſeulement vn demiton de *la* à *za*, & par conſequent de *za* à l'*vt* d'en haut il y a vn ton entier. Sur quoy il faut remarquer qu'il eſt plus ayſé à entonner que la ſyllabe S I, B I, ou N I, à raiſon qu'il n'eſt pas neceſſaire de changer l'ouuerture de la bouche dont on prononce le *la* qui precede: duquel ſeul l'on peut vſer au lieu de l'*vt, re, mi*, &c. comme i'ay dit dans la premiere propoſ. Or ledit Maire ſe ſert de nouueaux caracteres tres-fauorables pour la compoſition, qui ne ſont point differens des premieres lettres des 7 ſyllabes precedentes *vt, re, mi*, &c. qu'en ce qu'elles portent la valeur des temps: mais puis que les Imprimeurs n'ont point de tels caracteres, ie veux eſſayer, s'il eſt poſſible, d'expliquer vne maniere bien ayſée pour compoſer

auec

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auec les seuls caracteres des impressions ordinaires, afin que chacun puisse desormais faire imprimer tel traité de Musique qu'il voudra, sans l'embarras des notes. Ie ne veux pas repeter les methodes que j'ay données dans la 17, 18, & 19, prop. du 4 liure de la Composition, par le moyen des nombres, afin d'en expliquer vne plus aysée en 2 manieres, dont l'vne se sert des premieres lettres, d'*ut*, *re*, *mi*, &c. & l'autre des nombres ordinaires. Ie suppose donc maintenant que les 7 sons de la plus haute Octaue soient marqués par ces 7 lettres Italiques de gros Romain *v*, *r*, *m*, *f*, *ſ*, *l*, *z*, pour seruir aux parties du Dessus; que les 7 lettres courantes du mesme texte Romain, u, r, m, f, ſ, l, z, seruent pour la seconde Octaue; que les 7 petites lettres capitales v, R, M, F, S, L, Z, soient destinées à la 3. Octaue; & les 7 autres grosses capitales, V, R, M, F, S, L, Z, seruent aux 7 sons de la 4 Octaue propre pour les Basses; ce que l'on entendra aysement par la correspondance des lettres ordinaires de la Gamme, qui sont dans la seconde colomne auec lesdites lettres des 4 sortes de gros Romain, qui sont dans la 3 colomne. Quant à la premiere colomne de nombres, elle sert pour monstrer le quantiesme lieu chaque son, lettre ou note occupe & tient dans l'eschele, ou dans l'Alphabet Harmonique: par exemple le nombre 8 enseigne que le G capital est le 8 son, & par consequent qu'il fait l'Octaue auec le Γ, c'est à dire le *gamma*, que les Latins ont retenu pour témoigner qu'ils ont appris la Musique des Grecs.

I	II	III
28	*f*	*z*
27	*e*	*l*
26	*d*	*ſ*
25	*c*	*f*
24	*b*	*m*
23	*a*	*r*
22	*g*	*v*
21	f	z
20	e	l
19	d	ſ
18	c	f
17	b	m
16	a	r
15	g	u
14	F	z
13	E	L
12	D	S
11	C	F
10	B	M
9	A	R
8	G	V
7	F	Z
6	E	L
5	D	S
4	C	F
3	B	M
2	A	R
1	Γ	V

Semblablement le nombre 15, enseigne que le g courant du texte Romain signifie le 15 son de l'alphabet, & consequemment qu'il fait le Disdiapason, ou la Quinzieme, que l'on appelle double Octaue, ou Octaue redoublée, auec le mesme Γ; & ainsi des autres nombres; de sorte que chacun sert pour la denomination de chaque interualle, tant consonant que dissonant.

Mais parce qu'il est souuent necessaire de faire le demiton au lieu du ton, en haussant chaque lettre, comme l'on hausse chaque note par le moyen de ce charactere ♯, que l'on appelle *dieſe*, l'on peut en vser sous chaque lettre, quand on la veut entonner vn demiton plus haut; par exemple si l'on veut faire la Tierce maieure depuis Vt iusques à Mi, au lieu de mettre V, M, l'on escrira V, R, parce que V, R faisant le ton, la dieſe fait hausser ♯ le R d'vn demiton, & ainsi des autres, Cecy estant posé, l'on aura chaque Octaue diuisée en 12 lettres, comme l'on voit dans la premiere ou plus basse Octaue qui suit, V, V, R, R, M, F, F, S, S, L, L, Z, car la 13 lettre v, est aussi bien le commencement de la 2 Octaue, comme la fin de la premiere, c'est pourquoy ie ne la conte pas.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Où l'on doit remarquer que ie ne mets pas deux, z, l'vne ſans dieſe, & l'autre auec dieſe, comme fait le ſieur le Maire, afin qu'il n'y ait iamais que demiton de, z, à la lettre qui ſuit immediatement en montant, comme il n'y a iamais qu'vn demiton de M à F. Et en cette maniere, il n'y aura touſiours que 7 lettres differentes en chaque Octaue; mais parce que l'on n'vſe point de dieſes dans les Imprimeries ordinaires, l'on peut ſe ſeruir de quelqu'autre caractere pour ce ſujet, par exemple d'vn petit accent aigu ſur chaque lettre que l'on veut hauſſer d'vn demiton, comme l'on peut voir dans l'Octaue la plus aiguë eſcrite auec l'Italique Romain en cette façon *v, v', r, r', m, f, f', ſ, ſ', l, l', z*; laquelle empeſchera la ligne en blanc, que l'on eſt contraint de laiſſer lors qu'on ajoûte les dieſes aux lettres. Quant à la prononciation des ſons, ſoit ſous la ſeule ſyllabe, L A, dont i'ay parlé dans la 17 prop. precedente, ou ſous les ſyllabes, que i'explique dans la 19 prop. du 3 liure des Genres de Muſique, ou ſous telles autre ſyllabes que l'on voudra, comme peuuent eſtre les ſyllabes, qui expriment les lettres cy-deuant expliquées A, B, C, D, &c. & les noms des nombres, *vn, deux, trois &c.* il importe fort peu, puis qu'en chantant la lettre ou le ſujet, l'on n'a beſoin d'aucune autre prononciation de ſyllabes.

Voyons maintenant la maniere de compoſer à 2 ou pluſieurs parties par le moyen de ces lettres; ce que nous ferons premierement à ſimple Contrepoint, parce que nous n'auons pas encore expliqué les caracteres propres pour marquer les differentes meſures pour le Contrepoint figuré, & pour toutes ſortes de diminutions, auec les caracteres des Imprimeries ordinaires.

Pource qui eſt des lettres, il n'importe deſquelles on vſe, pourueu qu'elles ayent vne eſtenduë aſſez grande pour exprimer le chant de toutes les parties: c'eſt pourquoy nous eſcrirons le Duo qui ſuit par les lettres courantes du texte Romain, qui ſeruent à l'impreſſion de cét œuure, & qui ſont deſtinées pour les 2 Octaues les plus aiguës.

Et pour ce ſujet ie repete l'excellent Duo d'Euſtache du Caurroy, lequel j'ay mis en notes ordinaires dans la 265 page, afin que l'on y puiſſe auoir recours pour le comparer auec les lettres qui ſuiuent.

Exemple d'vn Duo du 4 Mode.

Deſſus.

l, z, r, l, v, z, r, r, m, m, f', ſ, l, ſ, f', l, | m, f', ſ, l, ſ, f', z, z, v, v, r, m, ſ, f', m, r, v, r,

Baſſe.

r, r, r, r, m, f, ſ, f, m, l, l, z, v, z, z, l, | l, l, ſ, f, m, r, ſ, m, m, f, f, m, m, r, v', r, m, f,

Miſere re mei, Domine, quoniam infirmus ſum, ſana me Domine quoniam conturbata ſunt oſſa mea.

Or les lettres du Deſſus de ce Duo ſe doiuent lire, & entonner en cette ſi-
la, za, re, la, vt, za, re, re, mi, mi, fa', ſol, la, ſol, fa', la, mi, fa', ſol, la, ſol, fa', za,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

za, vt, vt, re, mi, sol fa, mi, re, vt, re : ce qui reuient à l'ancienne maniere de chanter, *re, mi, sol, re, fa, mi, sol, sol, re, re, mi, fa, sol, fa, mi, sol, re, mi, fa, sol, fa, mi, mi, mi, fa, fa, sol, re fa, mi, la, sol, fa, sol.* Ce que l'on entendra aisement en confrontant les notes de la page 265. auec ces syllabes.

Cette maniere d'escrire est fort propre pour voir tous les accords sans qu'il soit besoin d'autre partition, pourueu que l'on scache seulemẽt combien les lettres, qui sont vis à vis les vnes des autres, sont éloignées ; suiuant l'echele des sons qu'elles representent, c'est à dire, suiuant l'ordre d'*vt, re, mi, fa, sol*, &c. Par exemple la premiere lettre de la Basse, r, est éloignée de 5 sons de la premiere du Dessus, l, ce qui signifie que ces 2 lettres representent les 2 sons du Diapente, & qu'ils font l'accord que les Practiciens appellent Quinte.

Si elles sont eloignées de 3, 4, 6, ou 8 sons, elles signifient les Tierces, les Quartes, les Sextes, & les Octaues ; & si elles sont eloignées de dix sons, ou dauantage, elles representent les Dixiemes, & les autres repliques, comme il arriue à la 20, 21, 22, 27, 28, & 29 lettre de la Basse & du Dessus, qui sont les Dixiemes, tant maieures, que mineures. Voyons vn autre exemple à 3 parties, lequel est le second Duo de la page 268, & puis nous en mettrons vn à 4, afin que ceux qui voudront composer pour leur plaisir, soit pour se recreer en joüant du Luth, de l'Epinette, ou de quelqu'autre instrument capable d'exprimer plusieurs parties ensemble, ou pour communiquer leurs Compositions, n'ayent nulle difficulté en cette sorte d'escrire la Musique. Mais ie veux me seruir des lettres que i'ay proposees pour la premiere, & la 2 Octaue, afin que l'on comprenne l'vsage des vnes & des autres, lequel est entierement semblable.

Exemple d'vn Trio d'Eustache du Caurroy.

Dessus	v, r, v, f, f, m, r, m, r, m, f, v, f, f, m, f.
Taille	L, S, L, L, Z, V, Z, V, Z, V, V, L, L, L, S, F.
Basse	*F, M, F, R, R, V, S, S, S, V, M, F, R, F, V, F.*
	Mi se ri cor di as Domi ni, in æ ternum canta bo.

Il n'est pas necessaire de mettre icy la modulation ordinaire auec l'autre, comme au Duo precedent, parce que la comparaison des notes du Duo de la 263 page suffit pour cet effet, c'est pourquoy ie viens à l'exemple à 4 parties, que ie prends du second *Quatuor* de la 272 page.

Contrepoint à 4 voix de du Caurroy.

Cantus	V, r, m, f, r, V, Z, L, S, L, M, L, S, F, M, F.
Altus	F, F, S, L, R, F, F, F, M, M, M, F, V, V, V, V.
Tenor	L, L, V, V, L, Z, L, R, V, V, V, V, V, V, L, S, F.
Bassus	*F, R, V, F, S, L, Z, F, V, L, S, F, M, F, V, F.*
	Mise ri cor di as Do mi ni in æ ternum canta bo.

Où les 2 F du Tenor, & du Bassus monstrent qu'elles finissent par l'vnisson.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

& par conſequent qu'au lieu du nombre 8, lequel eſt ſur la derniere note du Tenor en la page 272, il faut mettre 1. Par où l'on void l'vtilité de ces lettres, qui monſtrent tous les accords; par exemple la derniere F du Deſſus, fait l'Octaue auec la derniere de la Taille, & de la Baſſe, & la Quarte auec la derniere de la Haute-contre.

Il n'eſt pas beſoin de mettre icy des exemples à 5, & 6 parties, parce qu'il eſt tres-aiſé d'accommoder ceux de la 278, 279, & 281 page à nos lettres, au lieu deſquelles on peut vſer de celles dont i'ay parlé dans la premiere propoſ. à ſçauoir des ſept A, B, C, D, E, F, G, leſquelles auront le meſme effet, & la meſme diſpoſition: & parce que nous auons expliqué fort clairement les degrez, ou les interualles des ſons qu'on fait entre ces lettres, i'en donnne icy vn exemple à 6 parties en ſuppoſant la diſtinction des 4 Octaues, par le moyen des 4 ſortes de lettres du gros Romain, comme i'ay dit cy-deuant, & en prenant la meſme permiſſion de hauſſer chaque lettre d'vn demiton par l'accent aigu; c'eſt pourquoy il y aura touſiours vn demiton d'A à B, comme d'E à F, lors qu'il n'y aura point d'accent ſur B; & vn ton, quand il ſera accentué, de ſorte que le B tout ſimple monſtrera le *bmol*, & l'accentué le B*quarre*: il y aura ſemblablement vn ton d'E à F, quand F ſera accentué: Cecy eſtant poſé, ie mets l'exemple à 6 parties de la 279 page, en commençant la partie du Deſſus par la premiere chorde de la ſeconde Octaue, c'eſt à dire par le g de la ſeconde colomne de la table precedente, pour l'exprimer, & pour ce ſujet nous aurons beſoin des 22 premieres lettres, de la 343 page, par ce que les 6 parties ont cette eſtenduë.

Exemple à 6 parties de du Caurroy.

Premier Deſſus	g, d, d, d, e, d, d, g, g	f', g, g, d, d, d, d.
Second Deſſus	d, b', a, g, g, F, g, g, g	d, d, d, d, b', a, b'.
Haute-contre	g, g, F, g, E, a, g, E, D,	D, D g a g, F, g.
Taille	D D D D C A D C B'	A B' D, D, D, D, D.
Premiere Baſſe	D G A B' G D G G G	A G G F G G A G.
Seconde Baſſe	G, G D G C D B' C G	D G B' D [illegible] D Γ.
	Miſericordias Domini	in æternum cantabo.

Or cette maniere d'eſcrire la Muſique, auſſi bien que la precedéte, apprend ſi ayſement à connoiſtre toutes les Conſonances, & les diſſonances, & meſmes l'Art de partir, & de compoſer à tel nombre de parties que l'on voudra, qu'il ne faut pas vne heure pour en comprendre l'artifice, puis qu'il eſt certain que toutes les lettres de meſme nom qui ſont en chaque rang, font l'Octaue, ou ſes repliques. comme celles qui ſont proches les vnes des autres, & qui ſe ſuiuent immediatement en meſme rang, & ont caracteres égaux, font les Secondes qui ſont les premieres, ou les moindres Diſſonances: par exemple les f auec les g, les g auec les a, les a auec les b &c. & auec les lettres des autres rangs, elles ſont les repliques de ces diſſonances, comme il arriue de G aux trois lettres A, a, a.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais elles ſont touſiours des accords de trois en trois, de 4, en 4, de 5 en 5, de 6 en 6, par exemple l'A fait la ſimple Tierce auec C, & ſes repliques, c'eſt à dire les Dixieſmes, Dix-ſeptieſmes & les vingt-quatrieſmes auec C. c, & c: comme la Quarte auec D, & ſes repliques auec D, d, d, c'eſt à dire l'Onzieſme, la Dix-huitieme, & la Vingt-cinquieſme.

Le meſme A fait la Quinte, la Douzieme, la Dix-neufieme, & la Vingt-ſixieme auec E, E, e, e; la Sexte, la Trezieme, la Vingtiemes & la Vingt-ſeptieſme auec F, F, f, f; & finalement l'Octaue la Quinzieme la Vingt-deuxieme & la Vingt neufieme auec A, a, a, & a; car l'on peut vſer de ces lettres grecques γ, α, pour acheuer l'eſtenduë des 4 Octaues, qui commencent par A, afin d'auoir l'eſtenduë des clauiers.

Quant à la diſſonance, que l'on appelle Septieme, elle ſe trouue de 7 en 7 lettres, comme ſes repliques de 14, en 14, de 21, en 21, & de 28 en 28: ce qui eſt ſi aiſé à comprendre qu'vn diſcours plus long ſembleroit inutile. Toutesfois l'autre maniere, qui ſe ſert d'*vt*, *re*, *mi*, &c. pourra donner plus de facilité à ceux qui ſçauent deſia chanter, & entonner ces ſyllabes.

Et parce que ie veux icy ajoûter deux pieces à ſimple Contrepoint de du Caurroy, dont l'vne eſt à 7, & l'autre à 8 parties, leſquelles m'ont eſté données par le ſieur des Aux Couteaux excellent Compoſiteur, ie repete encore les lettres V, R, &c. & les mots en 4 rangs comme les precedentes, afin que dans vn ſeul regard on comprenne tous les accords & les diſcors des 4 octaues.

Il faut ſeulement remarquer que les plus groſſes lettres, qui ſont dans la premiere octaue d'en bas, repreſentent les 8 premieres touches de l'Orgue & de l'Epinette, & ſont deſtinées à la Baſſe, & que celles des autres rangs ſeruent pour les autres parties plus aiguës; & que celles qui ſeront accentuées montent plus haut d'vn demiton que celles qui ne le ſont pas: de ſorte que l'on n'a iamais beſoin du b*mol* en cette maniere d'eſcrire les ſons, parce que ſi l'on veut baiſſer quelque note d'vn demiton, par exemple le *mi* d'*Emila*, ce que l'on fait en y metant vn b*mol*, l'on vſe du D' accentué, & ainſi des autres.

Mais parce qu'oûtre la modulation, il eſt neceſſaire de connoiſtre le temps ſous lequel chaque mot ou ſyllabe doit eſtre chantée, & qu'il ne doit rien manquer dans cette nouuelle methode de tout ce qui ſe pratique dans les caracteres ordinaires de la Muſique, ie veux expliquer tous les caracteres dont l'on peut vſer à cette intention, auant que d'eſcrire les pieces de du Caurroy.

III. PROPOSITION.

Expliquer tous les caracteres neceſſaires pour eſcrire, & compoſer ayſement toute ſorte de Muſique, ſoit pour les voix, ou pour l'Orgue, ou l'Epinette, le Lut & tous les autres Inſtrumens imaginables.

LEs premiers & principaux caracteres ſont compris par le 4 rangs des 4 ſortes de lettres qui ſuiuent, dont chacune vaudra touſiours vne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mesure lors qu'elle sera toute nuë sans aucune marque de temps, comme l'on void aux 2 pieces à 7 & 8, dont chaque note ou syllabe est d'vne mesure entiere, que l'on appelle *semi-breue*: or ie repete aussi les autres lettres G, A, B &c. vis à vis, afin qu'elles se seruent mutuellement pour se faire comprendre.

Echele de la Musique Literaire.

g, a, b, c, d, e, f, γ.	ν, r, m, f, ſ, l, z, υ.
g, a, b, c, d, e, f, g.	u, r, m, f, ſ, l, z, ν.
G, A, B, C, D, E, F, g.	V, R, M, F, S, L, Z, u,
G, A, B, C, D, E, F, G.	V, R, M, F, S, L, Z, v,

Les seconds caracteres consistent seulement dans l'accent aigu, qui supplée les dieses ordinaires pour toutes les lettres ausquelles on l'applique dessus ou à costé, comme i'ay dit cy-deuant: de sorte que la lettre accentuée doit estre entonnée, & haussée d'vn demiton plus haut, que la mesme lettre non accentuée, & consequemment cet accent seruira pour passer des Tierces & des Sextes mineures aux maieures, & des maieures aux mineures, comme fait le caractere du *dieſis*: par exemple G′, ou V′, sera plus haut d'vn demiton que G & V, & ainsi des autres, & G fera la Tierce maieure contre B′ & la mineure contre B. & par consequent la Dixiéme & Dix-septiéme maieure auec B′, & b′, & la mineure auec B & b, & ainsi des autres.

Les troisiemes caracteres marqueront le temps de chaque syllabe; estant mis sur lesdites lettres, dont le premier - signifiera la valeur d'vne demie mesure, c'est à dire d'vne blanche à queüe. Le second ˘ exprimera les quarts de mesure au lieu des noires; le troisieme ˈ, monstrera les crochuës, & le quatriesme ^ les doubles crochuës, en cette maniere V, R, M˘, F˙, S^, au lieu de ces 4 notes ordinaires, * car quant à la mesure marquée par cette semibreue 𝅝 elle n'a pas besoin de caractere, puisque ie suppose que la lettre toute nuë vaut cette semibreue.

Les quatriesmes caracteres supplent tout ce que les Praticiens peuuent dire ou escrire de leurs mesures binaire, ternaire, sesquialtere, ou *hemiolie*, de leur modes maieurs, & mineurs tant parfaits qu'imparfaits, & de la perfection ou imperfection tant de la Prolation, que du temps, dont ie parleray plus amplement dans la 4 partie de ce liure: or nuls caracteres ne peuuent ce me semble estre plus propres pour ce sujet que le chiphres, dont on vse desia dans la pratique; dans laquelle on signifie la mesure ternaire par 3, ou par $\frac{3}{1}$, quoy qu'il vaille mieux l'exprimer par 2, ou $\frac{1}{2}$, d'autant que le baisser de la main est double de son leuer, car lors que le baisser vaut 2, 4, 8, 12, ou 24 notes, le leuer n'en vaut qu'vne, 2, 4, 6, ou 12, c'est à dire moins de moitié, c'est pourquoy la raison de cette mesure est double, & non triple, ou sesquialtere, car pour estre triple il faut faire 3 notes en battant & vne en leuant: & pour estre sesquialtere, il en faut faire 3 en baissant, & deux en leuant, & ainsi des autres iusques à l'infini. La mesure bi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

naire se marquera par 1, ou par $\frac{1}{2}$, puis qu'elle est en raison d'egalité, car le leuer est égal au baisser. Ie laisse maintenant tous ces caracteres * & les autres points d'augmentation, de perfection, de diuision, & d'alteration, dont Cerone remplit son 17, 18 & 19 liure, comme inutiles, ou peu necessaires, puis que l'on peut marquer tout ce qui appartient à la diuersité des notes, & de leur valeurs auec les seuls nombres, & que i'en pourray parler plus amplement dans le Traité de la Rythmique.

Les cinquiesmes caracteres enseignent les endroits, où les parties se doiuent taire, soit toutes ensemble, ou tandis que les autres poursuiuent; lesquels ne sont autre chose que des barres qui trauersent 2, ou 3 reglets des portées, ou bandes, comme l'on void à la 256 page, où l'on a les 8 differentes valeurs des notes, & les signes ou caracteres des silences, auec les points qui suiuent les figures, & qui sont les cinquiesmes caracteres, dont on vse en la pratique, dans laquelle ils valent touſiours la moitié de la note qu'ils suiuent, & se chantent sur la la mesme chorde, comme si l'on continüoit ladite note. Et parce que ces points se trouuent dans les impressions ordinaires, nous en vserons aussi. Pour les silences nous n'en auons pas besoin, d'autant que la partie qui deura se taire, n'ayant nulle lettre sur les paroles qu'il faut chanter, se taira de necessité sans auoir besoin d'en estre auertie par d'autres signes: & si toutes se doiuent taire ensemble, elles n'auront point de lettre sur les paroles.

Tout cecy estant posé, l'on peut aisement escrire, lire & chanter toute sorte de Musique auec les caracteres ordinaires des impressions, sans qu'il soit besoin des notes, de sorte que tous ceux qui composent des Airs, & des Motets communiqueront leur pensée, & leur dessein à toutes sortes de personnes, & que nous pourrons auoir quantité de bonnes compositions qui se perdent, & dont on ne peut iouïr manque des caracteres de Musique, qui sont fort rares en France. Ie mets dont icy les deux compositions à 7 & 8 parties, afin de faire vn essay de cette methode.

Composition à 7. parties d'Eustache du Caurroy.

ɔ,ɔ,ɔ,ɔ, ɔ,ɔ,ɔ,ɔ,ɔ,ɔ, ɔ,ɔ,ɔ,ɔ, z,ɔ,	l l l l l f f ſ ɔ ɔ	I. Deſſus
ſ l l l l l ſ l l l l ſ r ſ	ɔ ɔ ɔ ɔ ɔ ɔ ɔ ɔ ɔ l	II. Deſſus
m f f f f f f u f f f f f m ſ m	f f f f f f u f m f	f. Hautecõtre
u u u u u u u u u u u u r u	u u u u u u u u u u	u. Hautetaille
S F F F F F F S F F F F F S S S	F F F F F F S L S F	F. Basſe taille
v v v v v v v v v v v v v M R M	v v v v v v v v v v	v. I. Basſe
v F F F F F F M F F F F F v S v	F F F F F F M F v F	F. II. Basſe
Miſe ricordia & veritas obuiauerunt ſibi,	Iuſtitia & Pax oſculatæ ſunt.	

Mais auant que de passer oûtre, ie mets icy la main Harmonique, dont ie me suis desia serui dans la 216. page du Traité de l'Harmonie Vniuerselle, afin que l'on y voye tous les caracteres dont i'ay parlé iusques icy, & en oûtre les caracteres qui signifient la reprise, ou la repetition dans les Airs, qui sont au bas de cette main pres du point d'orgue, par lequel finit la bande, ou la portée des 5 reglets.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ioint qu'elle monſtre le Tetrachorde diuiſé en 12 ſons, ou 12 chordes à coſté gauche, & en haut la meſme Quarte diuiſée en 9 chordes, & que les jointures, & les extremités des doigts ſont marquez des lettres & des ſyllabes que nous auons expliqué dans cette premiere partie; comme fait auſſi la main de la premiere prop. du 3 liure des Genres, dont la lecture peut grandement ſeruir à ce Traité. Mais ſi l'on deſire ſçauoir les raiſons de toutes les diuiſions de ces Tettachordes il faut lire les 2, & 3 prop. du 2. liure des Diſſonances, ou les 4 9, & 10 du 3 liure des Genres.



Compoſition du meſme auteur à 8. parties.

I Deſſus	l m m m m z u ſ r	u u u u u u m m m.
II Deſſus	m m m m u s s s s	ſ m l l l l m z m.
I Haute-cõntre	LU L Z M U Z M R R	m m m m L m l ſ l.
II Haute-contre	UL L S S L Z S Z Z	ſ u u u u u L Z U.
Haute Taille	LM M M Z M S V R R	u s L L L L u m m.
Baſſe Taille	MM V Z Z V R M S S	M M M F M M M M M.
I Baſſe	l m m m m m z u f r	s s v v v v v z L
II Baſſe	LL L MML S S S S	v v LL F LL ML.
	Ecce quàm bonum & quàm iucundum	habitare fratres in vnum.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or ſi l'ordre de ces lettres V, R, M, F, S, L, Z, v, ſemble plus difficile à retenir que celuy des lettres A, B, C, D, E, F, G, A, il eſt ayſé de leur accommoder tout ce que nous auons dit des autres, de ſorte qu'il eſt indifferent deſquelles on vſe, toutes reuenant à vne meſme choſe.

Où il faut remarquer que de quelques caracteres qu'on vſe, la facilité de compoſer en Muſique eſt ſi grande, qu'vn homme d'eſprit & de iugement peut apprendre à compoſer ſans fautes dans vne ou deux heures, ce que ie demonſtre dans la prop. qui ſuit.

IV. PROPOSITION.

Apprendre à compoſer correctement en Muſique dans peu de temps.

IE ſuppoſe premierement que l'on ſçache l'ordre des ſons, & les degrez & interualles qui ſe trouuent entre les lettres A, B, C, D, E, F, G, A, dont nous auons parlé dans la premiere prop. En ſecond lieu, que d'A à B· puncté, ou B' accentué il y ayt touſiours vn ton, & que de meſme de E, à F puncté, ou accentué il y ayt vn ton, & qu'il n'y ayt qu'vn demiton depuis A iuſques à B, & depuis E iuſques à F non accentuez. Et que de chaque autre lettre à chaque autre lettre voiſine, à ſçauoir de C à D, de D à E, de F & à G, & de G à A, il y ayt touſiours vn ton, lors qu'elles ne ſeront point accentuées, & ſi elles ſont toutes punctuées en cette maniere C·, D·, E·, & F·, G·, A·, qu'il y ayt auſſi vn ton entre C·, & D·, F·, & G·, G & A; & par conſequent qu'il y ayt vne Tierce mineure de C non punctué à D punctué, comme de D à E·, de F à G, & de G à A·; d'où il s'enſuit que l'A· punctué fait le meſme ſon que le B non punctué, & l'E· punctué que l'F non punctuée. Cecy eſtant poſé, venons à la compoſition de 2 parties, leſquelles on chantera par tout le monde en meſme ton, & auec la meſme meſure, ſi l'on entend ce que ie demonſtre dans la 149 page du 3 liure des Inſtrumens, dont ie repete le ſujet pour ſeruir de deſſus à noſtre *Duo*, lequel ie commence à l'Octaue du ſon dont ie parle au lieu ſuſdit; & pour ce ſujet ie le marque par les lettres courantes du gros Romain; & parce qu'il commence dans le MI d'Emila, l'E ſignifiera ſa premiere chorde.

Duo du 5. Mode ou du Mode de MI.

Deſſus | c, f, e, $\overline{a}$, g, $\overline{a}$, $\overline{b}$, c, b', a, $\overline{g}$, $\overline{a}$, f, e,

Baſſe ou Concordant. | a, a, c, $\breve{c}\breve{b}'\overline{a}$, e, $\overline{d}$, $\overline{d}$, a, b', d, $\overline{e}$, $\overline{c}$, d, e,

O Seigneur mon Dieu que tu es grand en ton te grandeur.

Ce Duo monſtre comme il faut commencer, ſuiure, & finir la Baſſe contre le Deſſus, car il eſt euident qu'il y a cinq ſons du premier, a, de la Baſſe au premier, e, du Deſſus, & par conſequent que ces deux parties commencent par la Quinte: & puis que les deux lettres ſuiuantes ſont la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sexte mineure, & les troisiesmes lettres c & e la Tierce majeure. Mais la 4 du Dessus, à sçauoir *a* tient ferme contre la 4, 5, & 6 de la Basse c b a, de sorte que 3 lettres diuisent l'*a* du Dessus en 3 parties, dont la premiere vaut demie mesure, & fait la Sexte maieure; & les deux suiuantes valent chacune vn quart de mesure, dont la premiere fait la Septiéme, & la seconde l'Octaue contre l'*a* du Dessus: car lors qu'vne partie fait la diminution de 3 chordes, tandis que l'autre partie tient ferme sur vne mesme chorde, la premiere & la 3 doiuent faire des accords, & la seconde peut faire vn discord, qui rend l'accord suiuant plus agreable.

Or il n'y a point d'autre diminution en ce Duo; de sorte qu'apres cette Octaue l'e de la Basse fait la Tierce mineure auec le, g, du Dessus, & les lettres suiuantes font ensemble la Quinte, la Sexte maieure, la Dixiéme mineure, l'Octaue, la Quinte, la Tierce mineure, la Sexte maieure, la Tierce mineure, & l'vnisson, qui finit ce Duo, dans lequel les consonances se suiuent d'vn fort bel ordre, duquel on peut tirer ces regles, Que les lettres des differentes parties font des conionctions agreables, lors qu'elles sont éloignées les vnes des autres de 3, 5, 6, 8, 10, 12. &c. c'est à dire qu'en commençant à conter par l'vne d'icelles, vn, deux, trois, 4, 5, 6, &c. celles qui se trouuent au 3, 4, 5, 6, 8 & 10. lieu, &c. font des accords, de sorte qu'apres auoir commencé vn Duo par vn accord parfait, c'est à dire par l'Vnisson, l'Octaue, ou la Quinte, on peut ioindre les lettres qui suiuent, & qui se respondent de 3 en 3, de 5 en 5, de 6 en 6, & de 8 en 8, &c. Ie laisse de 4 en 4, parce que l'on euite cette conionction dans les Duo à simple Contrepoint, quoy qu'il ne soit deffendu d'en vser que par ceux qui n'ont pas l'autorité d'en abolir entierement l'vsage, lequel on peut introduire. Mais pour acheuer cette prop. en peu de mots, ie di que l'on composera correctement, si l'on fait touſiours des Tierces, ou des Sextes maieures & mineures, qui se suiuent alternatiuement, en y meslant quelquesfois la Quinte, & l'Octaue, & si l'on vse le plus souuent qu'on pourra de mouuemens contraires, en faisant monter vne partie tandis que l'autre baisse, & si on les fait aller par degrez conjoints, ou du moins que l'vne procede par degré conioint, tandis que l'autre vient par degrez disjoints, que les Practiciens nomment interualles; & finalement si l'on passe aux accords parfaits par les imparfaits qui en sont plus proches, par exemple de la Tierce mineure à l'vnisson, & de la Sexte maieure, & Dixiéme mineure à l'Octaue; dont ie mets encore icy vn exemple du 7. mode de F.

Duo de F vt fa, ou du 7 Mode.

Dessus	f, g, a, d, c, d, f, e, f, c, b, a, g, f.
Basse	f, e, d, b, f, f, d, c, a, a, d, f, e, f.

O Seigneur mon Dieu que tu es grand en ton te grandeur.

Ie laisse le reste qui se peut aysement deduire de ce que i'ay expliqué dans le 3 liure des Genres, & dans le 4 de la Composition, afin de venir à la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

e partie de ce liure ; car il est aysé d'escrire toutes sortes de Motets à tant de parties que l'on voudra, suiuant les regles & les exemples que i'ay mis en plusieurs lieux.

SECONDE PARTIE
DE L'ART D'EMBELLIR LA VOIX, LES RECITS, LES AIRS, OV LES CHANTS.

APRES AVOIR EXPLIQVÉ LA MANIERE d'arranger, d'escrire, de lire, d'enseigner, d'apprendre, & de composer la Musique dans la premiere partie de ce liure, i'adiouste la maniere dont il faut orner, & enrichir les Airs, & les Chants pour les mettre dans leur perfection, afin que l'on ne puisse plus rien desirer qu'vne excellente voix pour les reciter, dont ie descris les qualitez dans la proposition qui suit.

V. PROPOSITION.

Expliquer la maniere de connoistre si la voix proposée est bonne, & quelles sont les qualitez qu'elle doit auoir.

ENCORE qu'il soit aysé de conclure qu'elles doiuent estre les qualitez d'vne bonne voix de ce que nous auons dit dans le liure de la voix, il faut neantmoins les expliquer icy plus distinctement, afin que ceux qui enseignent à chanter ne perdent pas leur temps apres les mauuaises voix. Or il y a 4 sortes de voix, à sçauoir celle de la Basse, de la Taille, de la Hautecontre, & du Dessus, Quant à leurs qualitez, elles doiuent estre iustes, égales, & flexibles ; dont la iustesse consiste à prendre le ton proposé, sans qu'il soit permis d'aller plus haut, ou plus bas que la chorde, ou la note qu'il faut toucher, & entonner.

L'égalité est la tenuë ferme, & stable de la voix sur vne mesme chorde, sans qu'il soit permis de la varier en la haussant ou en la baissant, mais on peut l'affoiblir, & l'augmenter tandis que l'on demeure sur vne mesme chorde. Et la flexibilité de la voix n'est autre chose que la facilité & la disposition qu'elle a à se porter par toutes sortes de degrez & d'interualles tãt en montant, qu'en descendant, & en faisant toutes sortes de Passages, & de diminutions : ce que l'on doit particulierement obseruer à la voix du Dessus, dont depend le principal ornement de la Musique, comme i'ay monstré ailleurs, d'autant qu'elle fait ordinairement les diminutions, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'elle fait paroiſtre la beauté du ſujet, & de la lettre qu'elle recite: de là vient que pluſieurs ayment mieux entendre le recit d'vn bon Deſſus, qu'vn concert entier, dont i'ay expliqué les raiſons dans vn autre lieu.

Or les Maiſtres qui enſeignent à chanter, peuuent ayſement experimenter ſi la voix qui leur eſt propoſée eſt iuſte, & égale, tant auec l'orgue, qu'auec la Viole, le Luth, & les autres inſtrumens: car ſi elle s'accorde ayſement, & promptement à l'vniſſon de chaque tuyau, ou de chaque chorde, il eſt certain qu'elle eſt iuſte, or les inſtrumens qui ont plus de tenuë ſont les plus propres pour éprouuer les voix: quoy que les Maiſtres qui ont la voix & l'oreille iuſte, n'ayent pas beſoin d'inſtrument pour former la voix des enfans.

Il y a pluſieurs autres qualitez que l'on peut deſirer dans la voix, & qui ſe rencontrent aſſez rarement, par exemple la douceur, & vne certaine harmonie, dont dependent les charmes qui rauiſſent les Auditeurs, car les voix qui ſont dures ne plaiſent pas, quoy qu'elles ſoient iuſtes, & qu'elles ayent les autres qualitez, dont i'ay parlé, parce qu'elles ont trop d'aigreur, & d'eſclat, qui bleſſent les oreilles delicates, & qui empeſchent qu'elles ne ſe gliſſent aſſez agreablement dans l'eſprit des auditeurs pour s'en rendre les maitreſſes, & pour le conduire par tout où l'on veut. Neantmoins les Maiſtres peuuent cortiger la pluſpart des defauts de la voix par pluſieurs induſtries, dont ils doiuent auoir la connoiſſance, ou qu'ils doiuent rechercher, puiſque la nature en produit fort peu de bonnes, & de parfaites.

Il y a encore vne autre qualité de la voix qui la rend plaine, & ſolide, & qui augmente ſon harmonie, ce que l'on peut expliquer par la comparaiſon d'vn canal qui eſt touſiours plain d'eau, quand elle coule, ou par celle d'vn corps, & d'vn viſage charnu & en bon point; au lieu que les voix qui ſont priuées de cette qualité, ſont ſemblables à vn filet d'eau qui coule par vn gros canal, & à vn viſage maigre, & decharné.

VI. PROPOSITION.

Expliquer la maniere dont on vſe pour former les voix, & pour les rendre capables de chanter toutes ſortes d'airs, & de chanſons, & particulierement pour faire les Cadences.

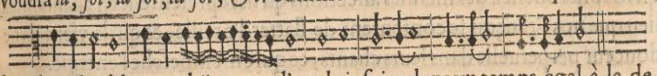
IL n'y a nulle difficulté à enſeigner ceux qui ont vne bonne voix, parce qu'ils ſe portent d'eux-meſmes à imiter, & à faire tout ce que l'on veut; ce qui arriue ſemblablement à tous les autres Apprentifs, qui ont plus beſoin du frein que de l'eſperon, comme l'on diſoit d'Ariſtote, lors qu'il eſtoit encore eſcolier: de là eſt venu le Prouerbe Latin *gaudeant bene nati*, à raiſon des bonnes qualitez que la nature, & la naiſſance donnent à quelques vns, & qu'elles denient aux autres: ce que l'on doit rapporter à l'ordre de la Prouidence Diuine, qui ſe ſert de toutes ſortes de conditions, comme d'autant de voix, pour compoſer le grand concert de cet vniuers, dont nous ne comprendrons iamais les beautez, & les charmes qu'au Ciel.

Or

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or apres que l'on a enſeigné à former le ton, & à ajuſter la voix à toutes ſortes de ſons, on l'acouſtume à faire les cadences, qui conſiſtent aux roulemens de la gorge, qui reſpondent aux tremblements & aux martelemens que l'on fait ſur le clauier de l'Orgue & de l'Epinette, & ſur le manche du Luth & des autres inſtrumens à chordes. Ces cadences ſont les plus difficiles à faire de tout ce qu'il y a dans les Chants, à raiſon qu'il faut ſeulement battre l'air de la gorge, qui doit faire quantité de tremblemens ſans l'aide de la langue. Mais elles ſont d'autant plus agreables qu'elles ſont plus difficiles, car ſi les autres mouuemens ſont les couleurs & les nuances, l'on peut dire que les cadences en ſont les rayons & la lumiere. Ceux qui n'ont pas la diſpoſition de la gorge pour faire leſdites cadences & les paſſages, ſe ſeruent des mouuemens de la langue, qui ne ſont pas ſi agreables, particulierement lors qu'on les fait du bout, car quant à ceux qui ſe font du milieu, ils ſont neceſſaires pour de certains paſſages qui ne peuuent ſ'executer aſſez exactement ſans l'aide & le tremblement du milieu de la langue, à raiſon de la rencontre des voyelles, qu'il faut prononcer, & faire ſentir aux auditeurs.

Pour les tremblemens des levres, ils ne ſont pas agreables, ny permis, non plus que ceux qui ſemblent eſtre tirez de l'eſtomach. Il faut auſſi remarquer que leſdits tremblemens ne ſe font pas ſur vne meſme chorde ou note, comme ceux dont les chordes produiſent leurs ſons, car ils ſeroient vicieux, ſi ce n'eſt que l'on vueille contrefaire ou imiter le *Trillo* des Italiens, mais qu'ils deſcendent & remontent d'vn demi ton ou d'vn ton: par exemple, ſi la cadence eſt compoſée des 3. notes, *la*, *ſol*, *fa*, l'on doit faire le tremblement ſur le *ſol*, en faiſant 4. 8. 16. ou tant de fois que l'on pourra, ou que l'on voudra *la*, *ſol*, *la ſol*, *la ſol*, *&c.* comme l'on void dans l'exemple ſuiuant,



lequel a 8. doubles crochües, que l'on doit faire dans vn temps égal à la demie meſure *ſol*. Et ſi ſ'on veut faire cette cadence auec toute ſa perfection, il faut encore redoubler la cadence ſur la note marquée d'vn point deſſus, auec vne telle delicateſſe, que ce redoublement ſoit accompagné d'vn adouciſſemẽt extraordinaire, qui cõtienne les plus grands charmes du Chant propoſé.

Apres que l'on ſçait faire ces tremblemens, qui ſeruent auſſi pour toutes ſortes de paſſages, l'on doit apprendre à faire les *ports* de la voix, qui rendent les Chants, & les Recits fort agreables, & qui ſeuls, eſtans bien executez, rendent les voix recommendables, encore qu'elles ne puiſſent faire les tremblemens, ſoit martelez ou non martelez, car l'eſprit reçoit vn ſingulier contentement lors qu'il conſidere vne voix qui ſe porte comme il faut par toutes ſortes de degrez & d'interuales, & qui tenant ferme ſur les principales chordes du mode, qui animent le chant, ſemble ſe charmer & tranſporter l'oreille & l'eſprit des auditeurs. Mais ces ports de voix ne ſont pas marquez dans les liures imprimez; ce que l'on peut faire en mettant vn point apres la note, ſur laquelle on commence le port; & puis en ajoûtant vne noire, crochüe, ou double crochüe apres le point, laquelle ſignifie qu'il faut ſeulement vn peu toucher la chorde precedente, pour y commencer la note qui ſuit. Ce que l'on comprendra mieux par les 3. exemples precedens de la note, dont le premier monſtre comme il faut porter la voix, d'*vt* à *ré*: le ſecond fait voir comme on la porte de *mi* à *fa*, & le troiſieſme de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ré iuſques à *mi*, ou à *fa*. Enfin la voix ſe coule, & paſſe de *ré* à *mi*, comme ſi elle tiroit le *ré* apres ſoy, & qu'elle continuaſt à remplir tout l'interuale, ou le degré de *ré* à *mi* par vne ſuite non interrompuë, & qu'elle rendiſt ces deux ſons continus: ce qu'il ne faut neantmoins faire que bien à propos, & aux lieux où les ports de voix ont de la grace: ce qu'il faut ſemblablement conclure des fredons, roulemens, martelemens, tremblemens, & adouciſſemens de la gorge & de la voix. Or il faut remarquer que les Maiſtres vſent de differents caracteres pour ſignifier les lieux & les notes où les tremblemens ſe doiuent faire: par exemple, le Baillif, Boëſſet, & Moulinié mettent vne croix ou vne demie croix ſur la note, ſur laquelle ils veulent que l'on face la ſimple cadence, ou deux, trois ou quatre tremblemens: & vn autre caractere en forme de la lettre *m*, ou de la dieſe, lors qu'il faut doubler la cadence, ou multiplier les tremblemens.

L'on peut vſer de pluſieurs autres caracteres pour ſignifier les autres accidents des recits, comme l'on vſe de cette petite ligne droite, |, ou de cet accent, ', pour ſignifier qu'il faut faire l'accent plaintif ſur la note accentuée, en hauſſant vn peu la note à la fin de ſa prononciation, & en luy donnant vne petite pointe, qui paſſe ſi viſte, qu'il eſt aſſez difficile de l'apperceuoir: mais il la faut ſeulement hauſſer d'vn demi ton, qui conſiſte dans vn petit effort de la voix. Quant aux Italiens, ils obſeruent pluſieurs choſes dans leurs recits, dont les noſtres ſont priuez, parce qu'ils repreſentent tant qu'ils peuuent les paſſions & les affections de l'ame & de l'eſprit; par exemple, la cholere, la fureur, le dépit, la rage, les defaillances de cœur, & pluſieurs autres paſſions, auec vne violence ſi eſtrange, que l'on iugeroit quaſi qu'ils ſont touchez des meſmes affections qu'ils repreſentent en chantant; au lieu que nos François ſe contentent de flatter l'oreille, & qu'ils vſent d'vne douceur perpetuelle dans leurs chants; ce qui en empeſche l'energie.

ADVERTISSEMENT

Pour les Maiſtres qui enſeignent à chanter: où il eſt parlé des Airs Italiens.

L'Vne des grandes perfections du chant conſiſte à bien prononcer les paroles, & à les rendre ſi diſtinctes, que les auditeurs n'en perdent pas vne ſeule ſyllabe; ce que l'on remarque aux recits de Baillif, qui prononce fort diſtinctement, & qui fait ſonner toutes les ſyllabes, au lieu que la plus part des autres les étouffent dans la gorge, & les preſſent ſi fort entre la langue, les dents, & les levres, que l'on n'entend quaſi rien de ce qu'ils recitent, ſoit faute de n'ouurir pas aſſez la bouche, ou de ne remuer pas la langue comme il faut. C'eſt à quoy les Maiſtres ſe doiuent eſtudier, afin que leurs eſcoliers leurs facent de l'honneur, & que les Pages & autres enfans qui doiuent chanter deuant le Roy, & dans les Egliſes, prononcent auſſi bien en chantant, comme ſ'ils parloient ſimplement, & que leurs recits ayent meſme effet qu'vne harangue diſtinctement prononcée. Et pour ce ſujet ils doiuent leur enſeigner la maniere de prononcer également bien les 5. voyelles *a*, *e*, *i*, *o*, *u*, en faiſant les cadences & les roulemens. Or l'vne des choſes qui manquẽt aux Maiſtres ordinaires vient de ce qu'ils n'ont pas eux meſmes de bonnes voix propres pour reciter, & pour executer les beautez qui embelliſſent les airs, & qu'ils ne prononcent pas aſſez bien chaque ſyllabe pour fai-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

re executer les mesmes choses à leurs escoliers; de sorte qu'ils sont semblables à ceux qui voudroient enseigner à bien escrire, auant que de sçauoir bien escrire eux mesmes. Ioint qu'ils deuroient auoir voyagé és pays estrangers, & particulierement en Italie, où ils se piquent de bien chanter, & de sçauoir la Musique beaucoup mieux que les François. Car bien que tout ce qu'ils font ne soit peut estre pas à approuuer, neantmoins il est certain qu'ils ont quelque chose d'excellent dans leurs recits, qu'ils animent bien plus puissamment que ne font nos Chantres, qui les surpassent en mignardise, mais non en vigueur. Ceux qui n'ont pas la commodité de voyager, peuuent du moins lire Iules Caccin, appellé le Romain, qui feit imprimer vn liure de l'Art de bien chanter, à Florence l'an 1621. dans lequel il distingue les passages propres aux Instrumens d'auec ceux qui seruent à la voix, & diuise les principales beautez des Chants en *augmentation* & *affoiblissement* de la voix, ce qu'il appelle *Crescere, e scemare della voce*, en *exclamation*, & en deux sortes de passages, qu'il nomme *Trillo*, & *Gruppi*, lesquels respondent à nos passages, fredons, tremblemens, & batemens de gorge. Il ajoûte qu'il faut seulement faire les passages & les roulemens de la voix sur les syllabes qui sont longues, & que la voix doit estre affoiblie, ou renforcée sur de certaines syllabes pour exprimer la passion du sujet; ce que l'on fait naturellement sans l'auoir appris, pour peu de iugement que l'on ait. Mais nos Chantres s'imaginent que les exclamations & les accents dont les Italiens vsent en chantant, tiennent trop de la Tragedie, ou de la Comedie, c'est pourquoy ils ne veulent pas les faire, quoy qu'ils deussent imiter ce qu'ils ont de bon & d'excellent, car il est aisé de temperer les exclamations, & de les accommoder à la douceur Françoise, afin d'ajoûter ce qu'ils ont de plus pathetique à la beauté, à la netteté, & à l'adoucissement des cadences, que nos Musiciens font auec bonne grace, lors qu'ayant vne bonne voix ils ont appris la methode de bien chanter des bons Maistres. Ledit Iules ioignoit son Citharon à sa voix, afin de faire vne basse perpetuelle, comme ils font encore maintenãt en Italie, où ils ont quasi touſiours vn petit Orgue, ou vn Teorbe dans les recits qu'ils font sur le theatre, lors qu'ils representẽt quelque Comedie, ou quelque celebre action, comme l'on void dans la Flora d'Andrea Saluadori, qui fut representée à Florẽce aux nopces du Duc de Parme & de la Princesse Marguerite, auec vn tel appareil, que ceux qui en furent les spectateurs tesmoignent n'auoir iamais rien oüy, ny veu de semblable, soit pour la beauté des recits que chaque personnage faisoit en parlant, & en chantant sur le theatre, soit pour la majesté des vers, ou pour les richesses & les machines qui representoient les esclairs, les tonnerres, & les autres orages auec tant de perfection, que les spectateurs en demeuroient estonnez & rauis.

Giacomo Peri auoit commencé l'an 1600. à Florence, durant les nopces de la Reyne Mere, à introduire la maniere de reciter en Musique les vers sur le theatre; ce qui a esté suiuy par la Flora, dont ie viens de parler, l'an 1628. & le Dramma Musicale de sainct Alexis, representé à Rome l'an 1634. a esté la derniere piece de consequence que l'on a vûe auec vn contentement fort particulier. Mais nos Musiciens sont, ce semble, trop timides pour introduire cette maniere de recit en France, quoy qu'ils en soient aussi capables que les Italiens, si quelques-vns les y poussent, qui vueillent faire la dépence requise en vn tel sujet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ie reuiens aux cadences & exclamations, que l'on peut faire en vne infinité de manieres, n'y ayant rien de tellement reglé en ce qui dépend de l'opinion & de la fantaisie des hommes, que l'on n'y puisse tousiours ajoûter. Or ceux qui ayment la multitude des passages & des diminutions, peuuent lire ceux d'Ignace Donat; les 156. passages ou *glosados* de Cerone, au 5. chap. de son 8. liure, ceux du Fontegara de Syluestro *di Ganassi*, qui remplit 120. pages de ces passages accommodez aux fleutes, & plusieurs autres, & particulierement *Le nuove Musiche* di Giulio Caccini, dont i'ay parlé cy-dessus: mais il suffit de considerer les exemples que nous donnerons à la fin de ce liure, parce qu'ils peuuent seruir d'idée à la posterité, pour faire voir la maniere d'orner & d'embellir les Airs, car l'on n'y a, ce semble, iamais procedé auec tant d'adresse & de politesse, comme l'on fait maintenant.

PROPOSITION VI.

Expliquer les Caracteres necessaires pour signifier toutes les particularitez des Airs, & des Chants que l'on desire reciter auec toute sorte de perfection; & la maniere de bien faire les cadences, & les tremblemens.

I'Ay desia expliqué quelques signes ou caracteres, dont on vse ordinairement, pour signifier & enseigner la maniere dont ils se doiuent chanter: mais parce qu'ils n'ont pas beaucoup de rapport auec les mouuemens de la voix qu'ils signifient, il faut voir si l'on en peut inuenter de meilleurs, & particulierement dans la nouuelle maniere d'escrire la Musique auec les lettres dont i'ay parlé dans la 2. Prop. Ie di donc premierement que l'on peut marquer le *port* de la voix, que i'explique dans la Prop. precedente, auec la ligne qui suit la note, ou la lettre, sur laquelle commence ledit *port*, comme l'on void en cet exemple, VT-RE'; L'on peut encore marquer ce *port* en ne mettant nulle distance ou virgule entre v & R. en cette façon, VT RE', ou VR, ou bien en mettant vne ligne dessus, ou dessous les deux lettres, afin de signifier que la voix doit passer d'VT à RE', en frappant legerement le RE sur l'VT, & en le montant doucement, & comme par vn mouuement continu iusques à la chorde RE'.

En second lieu, les tremblemens qui se doiuent faire sur la note de la cadence, sur laquelle il faut trembler, feront fort bien exprimez par vne estoile, qui ait autant de rayons comme il faut faire de tremblemens; par exemple, si l'on doit trembler six fois sur la seconde lettre ou note *sol*, de cette cadence *la*, *sol*, *fa*, il faudra marquer ce tremblement par cette estoile*, en la mettant dessus ou à costé de la lettre, en cette façon, LA, S*OL, FA; mais parce que l'on n'a pas des estoiles auec 2. 3. 4. 5. 8. & 16. rayons, l'on pourroit les suppléer par les nombres, car 8. mis sur la lettre, ou note, sur laquelle il faut trembler, monstrera 8. tremblemens, & ainsi des autres. Quant aux plaintes ou souspirs, la petite pointe dont vsent quelques Maistres, est assez propre pour cela.

En troisiesme lieu, il y a quantité de passions que l'on peut faire paroistre en chantant, pour lesquelles on n'a pas encore inuenté des caracteres, comme sont les grandes *exclamations* des Airs Italiens, & les representations de la defaillance de cœur; il semble que si l'accent circonflexe n'estoit pas em-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ployé pour les doubles crochuës dans la 2. Prop. il ſeroit propre pour repreſenter ces grands cris & excez de la voix, parce qu'il eſt compoſé de l'accent aigu, & du graue, comme l'exclamation du deſeſpoir, & de la douleur eſt compoſée de l'eſclat de la voix, & d'vn petit reſte qui deſcend iuſques à la Tierce, à la Quarte, à la Sexte mineure, ou à d'autres interualles, ſuiuant ſa grandeur, & la puiſſance de la voix qui chante. Mais ie parleray plus amplement des caracteres propres pour exprimer la cholere, la triſteſſe, & les autres paſſions dans la 3. partie de ce liure.

En quatrieſme lieu, l'on manque de caracteres pour aduertir des notes, ou ſyllabes que l'on doit chanter plus fort, comme l'on oit des traits d'archet beaucoup plus forts les vns que les autres. Et parce que la voix a autant de degrez de force, que d'interualles, l'on peut diuiſer cette force en 8. degrez, comme l'on diuiſe la chaleur & les autres qualitez, afin que le premier degré ſoit propre pour exprimer les echos tres-foibles, & que les 7. autres degrez ſignifient les differens degrez des paſſions les plus vehementes, iuſques au 8. qui repreſentera la plus grande exclamation qui puiſſe eſtre faite, comme eſt celle du deſeſpoir, & de quelque grande douleur d'eſprit ou de corps, telle qu'on ſe peut imaginer celle d'Eſau, lors qu'il rugit, & ſ'eſcria en demandant la benediction à ſon pere Iſac. Or ces differents degrez de force peuuent eſtre ſignifiez par les nombres, ou par autant de points ou d'accents, mais parce qu'ils nous ont deſia ſeruy à d'autres vſages, il ſeroit beſoin d'ajouter de nouueaux caracteres, quoy que ſi l'on retient l'vſage ordinaire des notes, qui portent la valeur des temps auec elles, les nombres puiſſent ſeruir pour marquer les differences de la force de la voix.

En 5. lieu, ſi l'on veut tellement reglet & eſcrire les Airs, que l'on entende parfaitement tout ce qui eſt requis à leur parfaite execution, il faut marquer le temps de la meſure; & ſi le Compoſiteur a deſſein qu'vne ou pluſieurs notes & meſures ſoient plus longues ou plus courtes qu'à l'ordinaire, il doit le marquer par des ſignes particuliers, autrement l'on ne peut reciter l'air ſuiuant ſon intention, comme l'on experimente aux Airs Italiens, que l'on ne chante iamais ſelon le deſſein du Compoſiteur, ſi premierement on ne les a oüy reciter ſuiuant ſa methode & ſon genie: Ce que l'on peut en quelque façon accommoder aux Harangues, car l'on pourroit vſer de certains caracteres pour ſignifier la maniere de les reciter en perfection.

Il ſeroit neantmoins plus à propos d'vſer touſiours de chaque note en ſa propre valeur, afin d'éuiter tant de caracteres differens; par exemple, lors qu'on veut qu'vne note noire dure autant que la ſemibreue, l'on deuroit vſer de cette ſemibreue au lieu de la noire, & ainſi des autres. Ie laiſſe pluſieurs autres choſes qui concernent l'ornement & l'embeliſſement des Airs, parce qu'il eſt aiſé de ſe les imaginer en liſant tout ce que nous auons dit des tremblemens du Leut, dans la 9. Prop. du liure des Inſtrumens. I'ajoûte ſeulement en faueur des Cadences, qu'il faut aſſurer le tremblement qui ſe doit faire deſſus la note auant que de le commencer, & que l'on en fait d'autant plus que la note eſt plus longue: par exemple, l'on en fera 2. ſur la crochüe, quatre ſur la noire, 8. ſur la blanche à queüe, & 16. ſur la ſemibreue: quoy que ce nombre ne ſoit pas tellement reglé que l'on n'en puiſſe faire plus ou moins, ſelon la diſpoſition de la voix. L'on n'aſſure pas neant-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moins la cadence ſur vne note crochüe, parce qu'elle dure trop peu de temps : Mais les cadences doiuent eſtre bien marquées, & ſuffiſamment martelées, de peur qu'elles ſoient trop confuſes ; quoy que ceux qui les font en perfection, en les redoublant ſur la note antepenultieſme, aillent ſi viſte & ſi delicatement, qu'il eſt malaiſé de nombrer les percuſſions de l'air que fait la gorge, & de remarquer ſi elle change de chorde. Lors que la cadence & les tremblemens ſe feront ſur vne note dieſée, il la faut tenir le plus haut que l'on peut, comme ſi l'on ne deſcendoit que d'vn quart de ton, & que l'on ne feiſt que la dieſe enharmonique au lieu du demi-ton.

ADVERTISSEMENT.

IL n'eſt pas neceſſaire de mettre icy des exemples pour les cadences, les paſſages, & les tremblemens, parce que i'en ay aſſez donné dans la diminution du Deſſus des Violons, que l'on void dans la 4. Prop. du 4. liure des Inſtrumens, & dans la diminution de l'Air du Roy, miſe dans la 41. Prop. du 6. liure des Orgues : ioint que l'on en trouue tant qu'on veut dans les Airs que le ſieur Ballard imprime tous les iours : c'eſt pourquoy i'acheue la ſeconde partie de ce liure par la 8ème Prop. qui ſuit en faueur des beaux Chants.

PROPOSITION VII.

Expliquer l'Art & la methode de faire de bons Chants, ou des Airs ſur toutes ſortes de ſuiets & de lettres.

L'Art de faire de bons Chants ſur toutes ſortes de ſujets ne dépend pas ſeulement du genie, de la caprice, & de l'inclination de ceux qui les font, mais auſſi du iugement qui doit ſeruir de conduite aux Compoſiteurs, cõme aux autres Artiſans, en tout ce qu'ils entreprennent, afin qu'ils puiſſent rendre la raiſon des chordes, des degrez, des interualles, des paſſages, & des tremblemens, qu'ils employent dans leurs compoſitions. Or ie ſuppoſe maintenant ce que i'ay dit des regles neceſſaires pour faire de bons Chants, dans la 5. & 6. Prop. du liure des Chants, dont l'vne appartient à la Melodie, & l'autre à la Meſure, que les Grecs nomment Rythmique.

Quant à la Melodie, il n'eſt pas beſoin d'expliquer ſes degrez & ces interualles, puis que cela a eſté fait ſi exactement dans le liure des Genres, dans celuy des Conſonances, & des Diſſonances, & dans le 2. des Inſtrumens, que l'on ne peut plus deſirer qu'vn bon iugement pour en vſer à propos, ſuiuant les ſujets differents, qui ſe preſentent ; par exemple, les choſes triſtes & amoureuſes ſont fort bien expliquées par les demi-tons majeurs, moyens, & mineurs, & encore mieux par les Dieſes Enharmoniques, ſi l'on y vouloit accouſtumer la voix : & ſemblablement par la Tierce mineure, qui ſuit la nature du demi-ton, & par la Sexte mineure, laquelle eſt propre pour expliquer les grandes plaintes & les douleurs. Les choſes qui tiennent du grand & du rude, ou du ruſtique, comme les actions martiales & vigoreuſes, ſont mieux repreſentées par les tons, & par les Tierces & les Sextes majeures, ou par la Quarte iuſte ou ſuperfluë. Ie ne parle plus de l'embeliſſement de la Melodie, parce qu'il ſuffit de remarquer que ſi les Airs François ont quel-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que chose de recommandable & de particulier sur ceux d'Italie, d'Alemagne, & d'Espagne, cela dépend des cadences, & des tremblemens, dont ceux qui chantent bien, comme fait le Baillif, ont coustume d'vser en faisant les cadences & les passages, dautant que la voix a pour lors vne grande douceur, & qu'elle redouble tous ses charmes: ce qu'il est, à mon auis, impossible d'expliquer assez clerement pour le faire comprendre à ceux qui n'ont pas oüy de bonnes voix. Ie laisse aussi les mouuemens differens, dont on void l'abbregé à la fin de la derniere Prop. du liure des Chants, parce que i'en traite dans la 4. partie de ce liure: ioint que les exemples que i'ay donnez de toutes sortes d'airs, de dances, & de balets depuis la 23. Prop. iusques à la fin dudit liure, & dans tous les liures des Instrumens, & ceux qui sont depuis la 1632. iusques à la 1665. page de la Question Harmonique de la Genese, suffisent pour donner l'intelligence des mouuemens propres pour les Airs.

Cecy estant posé, ie dis qu'il faut considerer la lettre toute entiere, & le dessein ou l'intention de ce qu'elle contient, & où elle porte l'esprit, afin de luy accommoder vne modulation, & des mouuemens si propres, qu'estant chantée elle ait du moins autant de force sur les auditeurs, comme si elle estoit recitée par vn excellent Orateur: afin que le Compositeur, ou plustost le Chantre flechisse, & porte leur esprit à tout ce qu'il voudra. Et pour ce sujet ledit Compositeur doit marquer tous les endroits du chant, ausquels il faut renforcer ou affoiblir la voix, & où doiuent estre faits les accents des passions dont nous traiterons apres, afin que le chantre suiue ponctuellement le dessein du Compositeur.

Il faut aussi remarquer le ton, auquel la voix doit commencer, car l'experience fait voir que les chants recitez à de certains tons sont beaucoup plus agreables, & ont plus d'effet sur les auditeurs, que lors qu'on les chante d'vn ton plus haut ou plus bas. Or il est aisé de marquer le propre ton de chaque voix, & de chaque air, si l'on entend ce que i'ay dit dans la 18. Prop. du 3. liure des Instrumens. A quoy i'ajoûte seulement qu'il y a de certains tons plus naturels, & par consequent plus faciles à chanter les vns que les autres, tel qu'est celuy que les Grecs ont appellé la *Mese*, c'est à dire la 8. chorde de leur Systeme de 15. chordes: de sorte qu'on peut l'appeller *Dominante*, parce que la voix doit toucher cette chorde plus souuent que les autres, lesquelles on ne touche quasi que pour la faire trouuer plus excellente, & pour empescher qu'elle n'ennuye. L'on peut donc considerer cette voix comme la fondamentale du Chant, comme l'on fait le *medium* ou *milieu* dans les syllogismes, l'Equateur entre les Tropiques, & la vertu entre les vices. C'est cette voix dont on vse souuent dans la cholere & dans les autres passions, & dont les Orateurs se seruent le plus ordinairement dans leurs Harangues.

Mais il y a encore vne autre chose dans les Airs, qu'il est plus difficile de marquer & d'executer en chantant, que tout ce que nous auons dit iusques icy, à sçauoir vne certaine majesté qui accompagne l'agreement du chant, & l'harmonie de la voix, & qui fait qu'vne mesme chanson a ie ne sçay quoy qui tient du grand & du beau, comme il arriue quasi à toutes les autres choses qui peuuent estre executées par l'industrie de l'homme, & qui consistent dans l'action, comme il arriue aux Dances, à la maniere de se tenir à cheual, laquelle a donné le nom de *Bon & bel homme à cheual* dans l'Academie de Pluuinel. Ce que l'on remarque aussi dans les Perspectiues, dans les ta-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bleaux, dans les edifices, & par tout ailleurs, où il y a des choſes qui tiennent du grand & du beau. De là vient que le plus ſimple habit paroiſt dauantage ſur vn corps bien fait, que le plus riche du monde ſur vn corps mal fait. Ce que l'on peut en quelque façon comprendre par le ſon d'vne cloche frappée d'vn marteau, car il n'a pas la grace & l'harmonie de celuy qu'elle fait lors qu'elle eſt ſonnée en branle. La meſme choſe arriue quaſi à toutes ſortes d'inſtrumens, entre leſquels il ſ'en rencontre qui ont le ſon doux, moüelleux, & harmonieux : de là vient que le ſon des bonnes cloches qui n'ont rien d'aigre & de piquant, & qui font l'Octaue, la Dixieſme majeure, & la Douzieſme, comme il arriue particulierement aux plus groſſes, donnent de grandes atteintes à l'eſprit qu'elles charment & adouciſſent par leur doux murmure. Et ſi l'on eſt attentif aux ſons de toutes les chordes de chaque inſtrument, l'on trouuera qu'il y en a touſiours quelqu'vn qui eſt le plus plain, le plus moüelleux, & le plus doux de tous, & qui tient du grand & du beau, c'eſt pourquoy on le fait oüir fort ſouuent. Or c'eſt particulierement ſur ce ton que les Chantres doiuent ſ'arreſter, ou qu'ils doiuent repeter le plus ſouuent, parce que la voix y a plus de force & de vigueur, & meſme plus de douceur. Mais il faut auoüer que les accents des paſſions manquent le plus ſouuent aux Airs François, parce que nos Chantres ſe contentent de chaſtoüiller l'oreille, & de plaire par leurs mignardiſes, ſans ſe ſoucier d'exciter les paſſions de leurs auditeurs, ſuiuant le ſujet & l'intention de la lettre. Ils n'ont pas auſſi cette majeſté, qui naiſt du beau & du grand, dont i'ay parlé; & le Chant n'exprime pas touſiours la ſignification des paroles, dont on doit auoir vn ſoin tres-particulier. Ie mets encore beaucoup d'autres choſes dans la Propoſition qui ſuit, pour aider à faire de bons Chants.

PROPOSITION VIII.

Découurir les induſtries qui ſeruent à trouuer & à compoſer de bons Chants, & des Airs de toutes ſortes de façons.

L'Vne des grandes peines qu'ont les Compoſiteurs d'Airs, conſiſte à éuiter les redites, & à trouuer des Chants qui n'ayent pas encore eſté faits : car ſi quelqu'vn retomboit au meſme chant d'vn autre, on eſtimeroit qu'il n'en ſeroit pas l'inuenteur, à raiſon que les Compoſiteurs eſtiment qu'il eſt quaſi impoſſible que deux ou pluſieurs facent le meſme Chant ſur vn ſujet propoſé, tant il y a de varieté & de difference dans la Muſique; ce que l'on remarque ſemblablement aux ſtiles Latins ou François, eſquels on ne rencontre quaſi iamais en toutes choſes, de ſorte que ſi l'on donne vn theme à mille eſcoliers de meſme claſſe, ou ſi mille Orateurs deſcriuent quelque ſujet, tous leurs themes, & toutes leurs deſcriptions ſeront differentes, & ne conuiendront pas en toutes choſes. Ce qui arriue auſſi aux verſions des auteurs d'vne langue en l'autre, comme de Grec, ou de Latin en François : aux Peintures, Sculptures, Eſcritures, & à tout ce qui conſiſte dans l'action. Mais la meſme perſonne retombe plus aiſément dans les meſmes Chants qu'elle a compoſé : de ſorte que l'vne des plus grandes induſtries des Compoſiteurs dépend de la varieté. Ie di donc qu'il y a pluſieurs choſes tres-vtiles pour trouuer touſiours de nouueaux Chants ſur vn meſme ſujet, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſur meſme lettre, que ſur differents ſuiets: dont l'vne des principales eſt la parfaite connoiſſance du manche du Leut, de la Viole, du Violon, ou du Clauier de l'Orgue & de l'Epinette, lequel a grandement aidé Claudin à faire les beaux Chants que l'on admire dans ſes œuures. Car il eſt aiſé de remarquer les belles chordes qui font les meilleurs effets, en taſtant & en touchant leſdits inſtrumens.

La ſeconde induſtrie conſiſte en l'imitation, à la lecture, & à la conſideration des Airs, & des Chants de ceux qui ont le mieux reüſſi en cette matiere, tels que ſont entre les François, Claudin, Guedron, Boëſſet, Chancy, Moulinié, &c. Car comme ceux qui veulent apprendre à compoſer en Latin, liſent & imitent Ciceron en tornant ſon Latin en François, & puis en remettant le François en Latin, iuſques à ce qu'ils le remettent en meſmes termes, qu'ils ſe ſoient imprimez ce ſtyle dans l'eſprit, & qu'ils ſe ſoient rendus familier le caractere de cet Orateur: & comme ceux qui veulent apprendre à compoſer en Contrepoint tant ſimple que figuré, ne trouuent rien plus auantageux que de lire, partir, & imiter les œuures d'Euſtache de Caurroy, iuſques à ce qu'ils ſe ſoient rendus familiere ſon excellente maniere de coucher, & d'employer les accords, & d'y meſler tellement les Diſſonances, qu'elles rehauſſent autant les Conſonances, comme les ombres rehauſſent les couleurs; de meſme ceux qui veulent apprendre à faire de bons Airs, doiuent tellement imiter les meilleurs Maiſtres, tel qu'eſt maintenant le ſieur Boëſſet, que toute la France conſidere comme vn Phœnix en cette matiere, qu'ils ſe reueſtent de leur eſprit, iuſques à ce qu'ils ayent la veine, & le genie ſemblable.

La troiſieſme choſe eſt, que l'on doit bien conſiderer, comprendre, & exprimer le ſens, & l'intention des paroles, & du ſujet, afin de l'accentuer & de l'animer en telle ſorte, que chaque partie face tout l'effet dont elle eſt capable; ce qui arriue particulierement lors que le Compoſiteur eſt luy meſme frappé du ſentiment qu'il deſire imprimer dans l'eſprit de ſes auditeurs, en faiſant & en chantant ſes Airs: comme il arriue que l'orateur a plus de puiſſance ſur ſon audience, quand il ſe ſent eſmeu & entierement perſuadé de ſes raiſons: ce qui ſe remarque encore en ceux qui ont recours à Dieu pour leurs maladies, & leurs autres neceſſitez, car ils ſe ſentent eſchauffez & émeus de certains mouuemens interieurs extraordinaires, qui leur font apprehender & croire que leur guariſon eſt prochaine, & que la bonté diuine commence à les ſecourir.

La 4. choſe qui peut aider à faire de bons Chants, & particulierement à les varier, & à fuir les redites, dépend de la conſideration de tous les Chants poſſibles qui ſe peuuent faire dans l'eſtenduë des ſons, des chordes, ou des notes que l'on ſe propoſe: par exemple, lors qu'on choiſit l'eſtenduë de la Sexte mineure ou majeure, il eſt difficile qu'on n'y trouue de bons Chants, ſi on lit la 9. Prop. du liure des Chants, puis qu'elle cõtient toutes les modulations poſſibles de cette eſtenduë, de ſorte que l'on n'a qu'à choiſir la modulation que l'on iugera la plus propre pour exprimer les paroles propoſées.

Et ſi l'on veut vſer de l'eſtenduë de l'Octaue, tous les Chants poſſibles qui ſe treuuent dans l'eſtenduë des 8. chordes du Diapaſon, leſquels ie communiqueray à ceux qui les deſireront, peuuent ſeruir à la meſme choſe: car outre chaque varieté ils pourront repeter telles chordes qu'il leur plaira,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou laiſſer celles dont ils n'ont pas beſoin. A quoy l'on peut auſſi rapporter la conſideration de tous les mouuemens poſſibles, en les ioignant auſdites modulations & varietez : dont i'ay mis vn exemple dans la 19. Prop. du meſme liure des Chants. Ioint que ſi quelqu'vn ne ſe contente des degrez & interuales ordinaires de la voix, & de ceux des Clauiers ordinaires de l'Orgue, il puiſſe pratiquer tous les autres que i'ay expliqué dans la 5. 6. & 8. Prop. du 2. liure des Inſtrumens, & dans le 3. liure des Genres, où l'on void tout ce qui ſe peut deſirer en cette matiere.

ADVERTISSEMENT
Pour les beaux Chants.

QVelques regles & methodes que l'on puiſſe donner pour compoſer de bons & de beaux Airs ſur toutes ſortes de ſujets & de lettres, il ſemble qu'elles ne peuuent faire arriuer iuſques où porte le genie heureux, & l'inclination naturelle de ceux qui en font d'excellens ſans auoir appris, ou eſtably d'autres regles que celles que leur fournit leur imagination : comme il eſt aiſé de conclure par les Chants de pluſieurs Organiſtes & Ioüeurs d'Epinette & de Leut, qui ne peuuent faire d'auſſi bons Chants & d'auſſi beaux Airs que ceux de Guedron & de Boëſſet, encore qu'ils connoiſſent mieux qu'eux le Clauier, ou le manche deſdits Inſtrumens. Ie ſçay qu'il y en a qui s'imaginent que les Muſiciens de la Grece ſçauoient tellement le Genre & l'Eſpece de la Muſique, & le Ton, le Mode, & tous les interuales ou degrez dont il falloit vſer pour chaque lettre, & qu'ils choiſiſſoient tellemẽt l'eſpece du metre, des vers, & des mouuemens, que l'on ne pouuoit pas mieux faire : mais ils me diſpenſeront ſ'il leur plaiſt, d'embraſſer ce ſentiment, iuſques à ce qu'ils m'ayent du moins fait voir la poſſibilité de cet Art : & cependant ie ſeray de l'auis de ceux qui diſent que le Genie de la Muſique eſt ſemblable à celuy du Poëte, du Peintre, de l'Orateur, & de pluſieurs autres Artiſans, à qui la nature, ou pluſtoſt le Maiſtre de la Nature a departy de certains dons, auſquels l'Art ne peut paruenir. Ce n'eſt pas que ie ne fuſſe de contraire auis, ſi ie croyois que l'on peuſt eſtablir vn Art certain, par lequel on connoiſt de quels ſons, degrez, interualles & mouuemens il faut vſer pour faire l'effet donné dans l'eſprit, ou ſur le corps des auditeurs, mais ie ne me puis perſuader que les Grecs ayent eu cette connoiſſance, puis qu'il eſt aſſez aiſé de iuger que les plus excellés de la Grece, à ſçauoir Hippocrate, Platon, Ariſtote, Galien, & les autres, ne l'ont pas euë, & meſme que nous en ſçauons autant ou plus qu'eux dans cette matiere. Quoy qu'il en ſoit, le clauier d'vn petit cabinet d'orgues à vent ou à chordes, peut ſeruir non ſeulement à faire de bons Chants, mais auſſi pour examiner toutes ſortes de pieces de Muſique à 2. 3. 4. 5. 6. parties, &c. au lieu que ceux qui ne peuuent toucher le clauier ont beſoin de pluſieurs perſonnes pour éprouuer leurs Compoſitions. Ie laiſſe mille particularitez que l'on peut ajoûter, pour enſeigner à faire de bons Chants, ſoit de la part de la melodie, afin de toucher les belles chordes du Mode, de les meſler, & de rentrer dans ledit Mode ſi à propos, lors que l'on en eſt ſorti, que l'auditeur en ſoit raui ; ſoit de la part des beaux mouuemens, leſquels peuuent tous ſeuls faire remarquer dans les Chants vne certaine majeſté qui tient du grand & du beau, comme i'ay deſia remarqué.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PARTIE III.
De la Musique Accentuelle.

CETTE partie de Musique semblera peut estre nouuelle à plusieurs, encore qu'elle se pratique par ceux qui chantent en perfection, & qu'elle accomplisse l'Art de l'Orateur Harmonique, qui doit connoistre tous les degrez, les temps, les mouuemens, & les accents propres pour exciter ses auditeurs à tout ce qu'il veut, comme faisoit Timothée, & le Musicien Danois, dont parle Albert Crantzius dans son 5. liure de la Danie, chap. 3. ce qu'il n'est pas besoin de repeter, puis que i'ay rapporté cette histoire auec plusieurs autres dans le premier Article de la 57. question sur la Genese. Or ie suy l'ordre & le nombre des Propositions precedentes, afin de continüer ce liure en expliquant tout ce qui concerne les Accents des passions, ce qui aidera grandement à perfectionner toutes sortes de Chants, qui doiuent en quelque façon imiter les Harangues, afin d'auoir des membres, des parties, & des periodes, & d'vser de toutes sortes de figures & de passages harmoniques, comme l'Orateur, & que l'Art de composer des Airs, & le Contrepoint ne cede rien à la Retorique.

PROPOSITION IX.

Les Accents dont nous parlons icy, sont en si grand nombre qu'il est quasi impossible de les exprimer tous.

L'Experience enseigne qu'il y a presque autant de differences aux Accents, comme il y a d'hommes, bien que l'on ne s'en apperçoiue pas, si l'on ne fait reflexion sur les differentes manieres de parler. Or cette varieté prouient de l'infinité des parties, ausquelles l'interualle, par où passe la parole du graue à l'aigu, ou de l'aigu au graue, peut estre diuisé: car bien que l'Octaue se diuise seulement en 5. tons & deux demi-tons, quand on chante diatoniquement, neantmoins chaque demi-ton se subdiuise encore par la parole en vne infinité de petits interualles qui sont souuent insensibles: Et chaque diuision peut changer l'accent.

La force de la voix fait aussi beaucoup de differences aux mesmes accents, qui reçoiuent plus de vigueur de la vehemence de la parole, que du graue ou de l'aigu, qui n'ont quasi point de puissance s'ils ne sont accompagnez de ladite vehemence, ou de la foiblesse mourante de la voix, qui fait les accents de la tristesse, comme nous dirons dans vn autre lieu.

Quant aux accents ordinaires dont parlent les Grecs, les Latins, & les autres nations, ils n'en mettent que trois, à sçauoir le graue, l'aigu, & le circonflexe; ou l'accent de Grammaire, de Retorique, de Musique, dont vsent les Hebreux, & dont ils font autant d'estat comme font les Alchymistes de leur *esprit-corps*, & *corps-esprit*, dautant, disent-ils, que les consonantes sont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la matiere, les voyelles l'ame, ou la forme, & les accents l'eſprit de la parole, & qu'ils peuuent ſçauoir tout ce que l'on voit de l'œil, & tout ce que l'on croit par la Foy, en aſſemblant & ſeparant les caracteres de leur alphabet, & en conſiderant la vertu deſdits accents.

PROPOSITION X.

Les accents font reconnoiſtre de quel pays l'on eſt, & quelquefois le temperament & l'humeur.

CAr l'experience fait voir que le Gaſcon a l'accent different de celuy du Prouençal, & que le Prouençall'a different de celuy du Normand. Si nous connoiſſions les accents dont ſe ſeruent les Chinois, les Arabes, les Eſpagnols, & toutes les autres nations, nous les pourrions reconnoiſtre au ſeul accent, encore qu'ils parlaſſent tous meſme langue, mais l'on ſe contente de les diſcerner par la diuerſité de leurs Idiomes, c'eſt pourquoy l'on n'a pas fait la remarque de leurs accents.

Et l'experience enſeigne que ceux qui ſont prompts & bruſques en leurs actions, & qui ſont bilieux, ont l'accent bruſque & aigu: & que ceux qui ſont melancholiques, l'ont graue, lent, & peſant: & comme il y a tout autant de differens temperamens & de differentes humeurs qu'il y a d'hommes, auſſi y a-il autant de differents accents & de differentes manieres de parler: car bien que deux ou pluſieurs ayent eſté nourris enſemble, qu'ils ſe ſoient addonnez à meſmes exercices, & qu'ils ſoient de meſme pays, neantmoins on recognoiſt de la difference à leurs accents, & à l'air qu'ils donnent à leur parole & à leurs diſcours: ce qui ne peut, ce ſemble, venir que de la difference de leurs humeurs & de la diuerſité de leurs organes, qui vient de la difference de leurs temperamens.

PROPOSITION XI.

L'accent, dont nous parlons icy, eſt vne inflexion ou modification de la voix, ou de la parole, par laquelle l'on exprime les paſſions & les affections naturellement, ou par artifice.

CEtte propoſition contient la deſcription de l'accent, dont le genre eſt expliqué par cette diction, *inflexion*, ou *modification*, laquelle conuient au diſcours, au chant, & à la voix, dautant que nous flechiſſons la voix en parlant & en chantant, mais l'accent eſt vne modification plus particuliere de la parole, que du chant, auquel il eſt difficile de donner toutes ſortes d'accents, comme ie diray dans vn autre lieu.

La difference de ceſte definition eſt expliquée en ces paroles, *par laquelle l'on exprime*, &c. car la nature meſme nous enſeigne de quels accents il faut vſer pour monſtrer & pour ſignifier nos paſſions & nos affections qui ſont ſeulement exprimées par artifice auec la ſimple parole, ou auec le chant, car le chant & le diſcours dépendent de l'Art & de l'inſtruction: mais nous pleurons, nous crions, & donnons certains accents à la voix & aux paroles, ſans auoir appris à les faire. Or ces accents de paſſion ſont communs aux hom-

mes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mes & aux animaux qui crient autrement pour monſtrer leur ioye que pour monſtrer leur triſteſſe: c'eſt pourquoy i'ay dit de la *voix* ou de la *parole*, dautant qu'il n'eſt pas neceſſaire de parler pour faire des accens, encore que les Grammeriens dient que l'accent eſt vn accident, par lequel nous hauſſons ou baiſſons quelque diction, car les differentes voix par leſquelles nous exprimons la douleur, l'eſtonnement, la cholere, &c. ſont accentuées.

I'ay encore adjoûté, *naturellement*, ou *par artifice*, dautant que les Orateurs & ceux qui imitent la parole, la voix & le diſcours des autres, ſe ſeruent ſouuent des accens qui ne leur ſont pas naturels: & que deux ou pluſieurs perſonnes peuuent prendre l'accent de la cholere pour ſignifier la triſteſſe en déguiſant la nature.

Si l'on auoit remarqué les differens accens dont ſe ſeruent les animaux pour exprimer leurs paſſions, l'on pourroit peut eſtre auoir quelque connoiſſance de leurs temperamens, & de leurs humeurs, mais il ſeroit neceſſaire de faire vne grande multitude d'obſeruations ſur ce ſujet.

PROPOSITION XII.

Chaque paſſion & affection de l'ame a ſes accens propres, par leſquels ſes differens degrez ſont expliquez.

NOus experimentons tous les iours que la cholere ſ'exprime par vn accent different de celuy de l'admiration, ou de la triſteſſe. Et ſi nous ſuiuons la diuiſion que font les Philoſophes des paſſions de l'ame, nous eſtablirons onze ſortes d'accens, car ils mettent onze paſſions, à ſçauoir ſix dans l'appetit concupiſcible, qui reſide au coſté droit du cœur, ou dans le foye, comme veulent les Platoniciens; & cinq dans l'appetit iraſcible, qui eſt au coſté gauche du cœur, ou dans le fiel; ou en d'autres lieux ſuiuant ce diſtique Latin,

Cor ſapit, & pulmo loquitur, fel commouet iras,
Splen ridere facit, cogit amare iecur.

La premiere paſſion de l'appetit concupiſcible, ou de la concupiſcence eſt l'amour, qui eſt la racine de toutes les paſſions; car nous ne haïſſons rien que quand nous croyons qu'il ſoppoſe & eſt contraire à ce que nous aimons; de ſorte que tout le deſordre des paſſions naiſt de l'amour, qui ſe diuiſe en deſir & en ioye, ſuiuant les mouuemens differens qu'il donne à l'ame.

La haine eſt oppoſée à l'amour, & a ſon progrez dans la fuite & dans la triſteſſe, de maniere que les 6. paſſions ſe peuuent reduire à ces 2. capitales, puis qu'elles ſont vn progrez d'amour & de haine, & que nous ne deſirons rien, ny ne nous rejoüiſſons d'aucunes choſes que de celles que nous aimons; comme nous ne fuyons rien, & ne nous attriſtons de nulles choſes que de celles que nous haïſſons.

L'eſperance, l'audace, ou la hardieſſe, la cholere, la crainte & le deſeſpoir appartiennent à l'appetit iraſcible; mais Boëce reduit ces 5. paſſions à 2. à ſçauoir à l'eſperance, & à la crainte, comme les 6. paſſions de l'appetit concupiſcible à la ioye & à la douleur, comme il enſeigne en ces vers,

Gaudia pelle,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pelle timorem,
Spémque fugato,
Nec dolor adſit,
Nubila mens eſt
Hæc vbi regnant.

Virgile a compris ces 4. principales paſſiõs dans vne partie de l'vn de ſes vers,

— metuunt, cupiuntq́; dolent, gaudentq́;. & vn autre,

Hic timet, ille cupit, dolor hinc furit, inde voluptas.

D'où l'on peut conclure que les anciens ont eſtably ces 4. paſſions, à ſçauoir la ioye, la douleur, la crainte & l'eſperance, comme les 4. elemens, ou les 4. humeurs de l'appetit qui nous eſt commun auec les animaux. Mais l'on peut mettre l'amour & la haine au lieu de la ioye & de la douleur. Or il faut voir en quoy conſiſte le mouuement de ces paſſions auant que de leur eſtablir de certains accens.

En premier lieu le cœur ſ'eſlargit, ſ'épanoüit & ſ'ouure dans la ioye & dans l'eſperance, comme l'heliotrope, la roſe & le lis à la preſence du Soleil; de là vient que le teint du viſage eſt vermeil à cauſe des eſprits vitaux que le cœur enuoye en haut; de ſorte que ſi la ioye eſt ſi grande que le cœur demeure ſans vne aſſez grande quantité de ces eſprits, l'on tombe en defaillance, & quelquefois l'on meurt en riant.

Au contraire, quand la triſteſſe eſt exceſſiue, les meſmes eſprits ſe retirent au cœur en trop grande multitude, & l'étouffent, parce qu'il ne peut plus ſe mouuoir, ny ſ'ouurir: de ſorte que ces deux paſſions ſont ſemblables au flux & reflux de la mer, car la ioye eſt ſemblable au flux qui ameine grande quantité de pierres, de coquilles & de poiſſons au bord de la mer; & la ioye ameine quantité de ſang, & d'eſprits au viſage, & aux autres parties du corps. Mais la crainte & la douleur ſont ſemblables au reflux qui retire ce qu'il auoit amené: car la crainte & l'effroy rendent le viſage paſle, & la contenance morne & hideuſe, en retirant le ſang & les eſprits, & font que la melancholie corrompt le peu de ſang qui reſte dans les veines, & qu'elle remplit l'imagination de ſonges épouuantables. Il faut donc que les accens par leſquels on exprime les differentes affections & paſſions de l'ame, ſoient differens, & que les vns imitent & repreſentent le flux des eſprits & du ſang, & les autres le reflux; que ceux-là ſoient prompts, vifs, gais, & ſemblables aux fleurs & aux odeurs du Printemps, & ceux-cy ſoient ſemblables à la pluye, à la neige, à l'Hyuer, & à tout ce qui eſt deſagreable: que ceux-là ſoient ſemblables aux conſonances & aux concerts, & ceux-cy aux diſſonances, & aux bruits importuns: en fin ceux-là ont autant de perfections comme ceux-cy ont d'imperfections.

Or il faut voir ſ'il eſt poſſible d'eſtablir 4. principaux accens ſuiuant ces 4. paſſions differentes, car les accens, dont nous parlons icy, ſe peuuent appeller la parole, ou le diſcours des paſſions, comme les paroles & le diſcours ordinaire ſ'appelle le diſcours de l'eſprit, qui tient plus de l'artifice que de la nature, comme celuy des paſſions tient plus de la nature que de l'artifice, & par conſequent ceſtuy-cy eſt moins ſujet à la diſſimulation que celuy-là. Quant à l'accent de la ioye, c'eſt choſe certaine qu'il eſt different de celuy de la triſteſſe; mais celuy de la ioye comprend celuy du deſir & de l'amour, comme le triangle comprend deux angles droits, & comme l'ame

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

raiſonnable comprend la ſenſitiue & la vegetatiue. Cet accent eſt gay, riant & tres-agreable, & peut eſtre diuiſé en autant d'autres accens qu'il y a de differens degrez de ioye & d'amour.

L'accent de la triſteſſe eſt lent, morne & faſcheux: celuy de la haine eſt plus violent, & approche de celuy de l'indignation, qui eſt contenu ſous celuy de la cholere. Quant à l'accent de la fuite, il eſt rapporté à celuy de la crainte, & celuy du deſir eſt ſemblable à celuy de l'eſperance. L'accent du deſeſpoir ſuit celuy de la triſteſſe, comme celuy de l'audace ſuit celuy de l'eſperance, & du deſir. Mais il eſt difficile d'exprimer tous ces accents.

PROPOSITION XIII.

L'on ne peut exprimer les accents des paſſions ſi l'on n'vſe de quelques caracteres nouueaux.

NOus n'auons point eu de ſignes iuſques à preſent par leſquels nous puiſſions marquer & ſignifier les accents des paſſions, & les anciens ne nous ont laiſſé que l'accent graue, l'aigu & le circonflexe, auec celuy d'admiration & d'interrogation; c'eſt pourquoy il faut treuuer des caracteres qui ſoient propres pour ſignifier, & pour exprimer l'amour, la haine, la triſteſſe, la cholere, l'indignation & les autres affections de l'ame.

Il me ſouuient que les Medecins ont inuenté de nouueaux noms pour ſignifier les 6. muſcles qui meuuent l'œil, & qu'ils ont appellé ſuperbe celuy qui le tire en haut, & humble celuy qui le tire en bas. Les deux qui le portent vers le nez ſont nommez amoureux, & ceux qui le tirent à gauche ſont appellez muſcles d'indignation. Auſquels on peut adiouſter celuy ou ceux qui font le mouuement tonique, ſoit qu'il ſe faſſe par vn ſeptiéme muſcle ou par le concours mutuel des ſix autres.

Les Aſtronomes ſe ſont auſſi ſeruis de nouueaux caracteres pour expliquer les 12. ſignes du Zodiaque, les ſept Planettes & leurs aſpects: & les Chymiſtes, les Egyptiens, les Chinois, & toutes ſortes d'artiſans ne ſont point repris quand ils inuentent de nouueaux caracteres pour expliquer les particulieres remarques & difficultez de leur art.

Et les Muſiciens meſmes ont vſé en tout temps & en tous lieux de particulieres notes pour ſignifier l'aigu & le graue des ſons, & la longueur des meſures, comme on voit dans les liures des Grecs, des Latins, & des autres nations. Il faut donc prendre cette meſme liberté pour marquer les accents des paſſions: & pour ce ſujet ie diuiſe chaque paſſion en 3. degrez, comme les Medecins diuiſent les degrez des premieres qualitez en 4. degrez, & les Philoſophes en 8. Et afin d'abreger, ie rapporteray toutes les paſſions à trois principales, à ſçauoir à la cholere, à la ioye, & à la triſteſſe: car l'enuie, la jalouſie, & la haine ſont meſlées & compoſées de triſteſſe & de cholere; l'amour eſt vne ioye commencée, & ſi l'abſence de ce que nous aimons nous afflige, c'eſt vn amour triſte, ou vne triſteſſe amoureuſe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XIV.

Tous les accents, dont l'on vſe pour exprimer les trois paſſions auſquelles nous auons rapporté les autres, ont beſoin de 9. caracteres differens pour eſtre expliquez & entendus, à ſçauoir de 3. pour les 3. degrez de la cholere, & de tout autant pour les degrez de l'amour & de la triſteſſe.

LE premier degré de la cholere ſe remarque à la voix quand elle ſ'eſleue vn peu plus haut, & que l'on parle auec plus de vehemence: & ſi l'on touche le poux, l'on iugera facilement que le cœur bat plus viſte, ou plus fort: mais il faudroit obſeruer ſi ce battement eſt ſeſquialtere du battement naturel, ou ſ'il garde quelqu'autre proportion, afin d'eſtablir le premier degré de cholere, & d'auoir ſon caractere interne par le mouuement du poux, ou par celuy de la reſpiration, & ſon caractere externe par l'aigu, ou la force, & la viteſſe de la voix.

Et parce que cet accent prouient de la bile, l'on pourroit repreſenter ce premier degré de cholere par vne pointe de flamme, ou de feu, ou par quelqu'autre caractere qui ſignifie de combien de degrez il faut éleuer, ou renforcer, & precipiter la parole au premier degré de cholere. Ce que l'on pourroit peut-eſtre faire auec les crochuës, & les fredons de la Muſique.

Le 2. degré de cholere donne vne plus forte atteinte à la raiſon, qui commence de ceder à la paſſion, laquelle peut eſtre expliquée par deux pointes de flamme: & ſi le poux du premier degré de cholere eſt ſeſquialtere du naturel, le poux du 2. degré ſera double en viteſſe du naturel, & par conſequent ſeſquitierce du battement que fait le 2. degré: car la raiſon double eſt compoſée de la ſeſquialtere & de la ſeſquitierce. Il faut neantmoins remarquer que le battement naturel ne paſſe pas tout d'vn coup au 2. degré; ny celuy du 2. degré à celuy du 3. mais il ſuffit d'auoir eſtabli la derniere periode de ces degrez, à laquelle l'on peut paruenir ou tout d'vn ſaut, ou par pluſieurs interualles, comme l'on peut aller du ſon plus graue à la Quinte, ſans vſer de degrez, ou auec les degrez ordinaires.

Le 3. degré de cholere, qui monte iuſques à la fureur, peut eſtre repreſenté par vne flamme à 3. pointes; or le battement du cœur ſera triple du naturel, ſoit en viteſſe, ſoit en force, ou en tous deux. A quoy ſe peut rapporter l'eſtenduë de la voix, laquelle à peine monte plus d'vne Douzieſme depuis le ton de la parole ordinaire, dõt on vſe ſans paſſion, iuſques au cri de la fureur & du deſeſpoir: car ſi la voix monte plus haut, elle deuient rauque, & deſagreable, & doit pluſtoſt eſtre appellée clapiſſement que voix humaine. De là vient que ceux qui ſont venus à ce degré ne diſent plus mot, ou ſ'ils parlent, ou crient, ils rabaiſſent le ton. Et puis il eſt difficile, & peut eſtre naturellement impoſſible que le poux batte plus de trois fois plus viſte dans la cholere, que hors d'icelle. Mais parce qu'il faut euiter tant que l'on peut la nouueauté des caracteres, vn accent aigu peut ſignifier le 1. degré de cholere, deux le ſecond, & 3. le troiſiéme: ou ſi lon veut vſer des particulieres lettres, elles pourront porter auec ſoy tel point, ou ſigne que l'on voudra, par lequel ceux qui liront le diſcours, ſeront aduertis qu'il faut prononcer la fin, ou quelqu'autre partie de la periode auec le premier, le 2. ou le 3. accent de cholere.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut dire la meſme choſe des accents de la paſſion, de la ioye, & de la triſteſſe, qui ont leurs commencemens, leurs progrez & leurs fins, comme la cholere, les maladies, & les autres choſes de ce monde: bien que le poux, & la voix de ces deux paſſions ne ſoient pas ſi faciles à expliquer comme celles de la cholere. L'on peut neantmoins leur eſtablir des accents, & des caracte res à proportion de ceux de la cholere.

Quelquesvns ont creu que les paſſions faiſoient changer la peſanteur du corps, & que l'homme qui eſt en cholere, eſt plus leger de 8. liures ſur cent, que quand il eſt triſte; de la treziéme partie quand il eſt au ſouuerain degré de cholere, & de la vingtcinquiéme quand il eſt extremement ioyeux. Mais ces remarques, ou pluſtoſt ces imaginations ſont tres-fauſſes, car l'inflammation & la mort apportent vne plus grande alteration au fer, & au corps humain, que ne font toutes les paſſions de l'ame au corps; & neantmoins le corps viuant n'eſt pas plus leger que le mort, ni le fer chaud & enflammé que le froid, comme nous auons experimenté tres-exactement.

PROPOSITION XV.

A ſçauoir ſi l'on peut exprimer les ſuſdites paſſions en chantant la Muſique, & ſi l'on peut faire toutes ſortes d'accents.

CEtte propoſition eſt tres-difficile à expliquer, tant parce qu'il ſemble que la Muſique deſire de certaines delicateſſes, & des agreemens qui ne peuuent compatir auec la vehemence, & la rudeſſe des paſſions, & particulierement auec la cholere; car quant aux accents de la triſteſſe, & de la douleur, il eſt aiſé de les faire par le moyen du demi-ton que fait la voix en lãguiſſant: & c'eſt quaſi le ſeul accent des airs François, dãs leſquels on meſle auſſi quelquefois aſſez à propos l'accent de la ioye, de l'amour, & de l'eſperance. Mais les Italiens ont plus de vehemence que nous pour exprimer les plus fortes paſſions de la cholere par leurs accents, lors particulierement qu'ils chantent leurs vers ſur le theatre pour imiter la Muſique Scenique des anciens. Or l'accent de cholere ſe fait en precipitant les dernieres ſyllabes, & en renforçant les derniers ſons; & ſi l'on fait reflexion ſur l'eleuation de la voix, l'on remarquera qu'on la hauſſe ſouuent d'vn ton entier, d'vne Tierce, & d'vne Quarte, en prononçant la derniere ſyllabe des paroles qui ſeruent à la cholere, & d'autresfois des meſmes interualles, ou du Diapente, en appuyant la voix ſur la ſyllabe antepenultiéme. Mais les manieres dont la cholere ſ'exprime eſt ſi diuerſe, qu'il n'y a quaſi point d'interualle qu'elle ne pratique, ſuiuant ſes degrez differens, & les autres paſſions qui l'accompagnent: de ſorte que le Muſicien doit conſiderer le temps, le lieu, les perſonnes, & le ſujet pour leſquels l'accent ſe doit faire, afin qu'il le marque ſur la ſyllabe, ſur laquelle la voix doit appuyer, & qu'elle doit hauſſer & renforcer.

I'ay remarqué que le ton de la cholere monte ſouuent d'vne Octaue entiere ou dauantage tout d'vn coup; ce qui eſt difficile à apperceuoir, ſi l'on n'eſſaye de mettre ces interualles en Muſique en faiſant les meſmes interualles lentement, & peu à peu, afin que l'imagination ait loiſir de comprendre l'interualle de la cholere. Il faut dire la meſme choſe de l'accent du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dépit, du déplaiſir, & des autres paſſions; que l'on trouuera ſouuent dans vn ton beaucoup plus aigu que l'on ne croit, quoy qu'on le face auſſi quelquefois ſur vne meſme chorde en la frappant plus fort & plus viſte.

Ie laiſſe la recherche des caracteres neceſſaires pour marquer cette paſſion, & les autres, aux Compoſiteurs qui deſirent faire des chants auſquels il ne manque rien, & particulierement qui ont deſſein de les accentuer en toutes ſortes de façons: ce qui donnera vne telle grace & vn tel air aux chants, & aux recits, que tous ceux qui les oyront, auoüeront qu'ils ſont animez, & pleins de vigueur & d'eſprit, dont ils ſont deſtituez ſans ces accents, eſquels les Compoſiteurs ſe peuuent inſtruire en conſiderant les batemens des chamades, & des charges ſur le tambour, & celles des trompettes, dont les derniers ſons de chaque meſure repreſentent la cholere par la promptitude, & la force du coup de baſton ou de langue. Quant à la promptitude, l'on a des notes crochuës, ou doubles, & triples crochuës, qui vont aſſez viſte pour marquer la viteſſe de tous les degrez des paſſions les plus rapides, comme l'on en a de 16, 12, 8, 6, 4, 3, & 2 meſures, qui ſont aſſez tardiues pour marquer la langueur des plus grandes triſteſſes: de ſorte qu'il ne manque plus que les caracteres qui ſignifient l'impetuoſité, la vigueur & la force deſdites paſſiõs: par exemple, l'on peut ſignifier le premier degré par le meſme trait dont on marque les premieres minutes, à ſçauoir par cette petite ligne droite', le ſecond par le ſigne des ſecondes'', le 3. par le ſigne des tierces''', &c. Mais ceux qui enſeignent à chanter doiuent monſtrer tous ces differens degrez des paſſions aux enfans, comme ils leur enſeignent les cadences, les diuers paſſages & les tremblemens, afin qu'ils ne manquent point d'accentuer toutes les ſyllabes, & les notes marquées par le compoſiteur, qui doit ſeſtudier à la connoiſſance des mouuemens, & des degrez de chaque paſſion pour les repreſenter le plus naïfuement qu'il pourra.

Or ſi le Compoſiteur d'Airs iuge qu'il ne puiſſe faire les accents des paſſions auec les interualles ordinaires de la Diatonique & de la Chromatique, c'eſt à dire auec la Muſique dont on vſe ordinairement, il luy eſt aiſé de pratiquer les dieſes enharmoniques, que i'ay expliqué dans le liure des Gentes, & dans celuy des Luths & de l'Orgue. Par exemple, ſ'il treuue que la Tierce majeure eſt trop petite pour exprimer quelque paſſion, & ſon accent, il peut l'augmenter de telle dieſe qu'il voudra; c'eſt à dire de celle qui ne fait que le quart d'vn ton, ou de celle qui en fait le tiers, ou de tel autre interualle qu'il iugera propre à ſon deſſein. Ce que i'ay voulu adjouſter, afin que l'on ne ſimagine pas que les Grecs ayent eu, ou pû auoir d'autres degrez & interualles que ceux dont nous pouuons auſsi bien vſer qu'eux en toutes ſortes de rencontres, ſans qu'il nous reſte aucune raiſon de douter qu'ils ayent pû faire de meilleurs chants que les noſtres, particulierement ſi on leur accommode tout ce que nous auons dit, & ce que nous ajouſterons dans la quatrieſme partie de ce liure, apres auoir mis la Propoſition qui ſuit en faueur des Predicateurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVI.

Monſtrer l'vtilité que les Predicateurs, & les autres Orateurs peuuent tirer des Accents de chaque paſſion.

IL eſt certain qu'il n'y a point d'hommes qui meritent dauantage que l'on trauaille pour eux que les Predicateurs, puis qu'ils ſont en quelque façon les Ambaſſadeurs du ciel, & les Peres des ames, qu'ils engendrent, & qu'ils nourriſſent par la force de la parole de Dieu; c'eſt pourquoy cette propoſition ſera tres-bien employée, pour peu qu'elle leur puiſſe aider; mais parce qu'il y en a beaucoup qui ont quaſi toutes les parties que l'on peut deſirer dans vn excellent Orateur, ſur leſquels les autres ſe peuuent former, ie toucheray ſeulement comme en paſſant les aides qu'ils peuuent tirer de ce Traité: ce qu'ils pourront eſtendre tant qu'il leur plaira. Ie dy donc premierement que le Predicateur doit cognoiſtre l'eſtenduë, & la force de ſa voix, par exemple, ſi elle peut faire tous les degrez du Diapaſon aſſez facilement pour eſtre entenduë ſur chaque degré. En 2. lieu, il doit remarquer le lieu auquel elle a plus de force & de vigueur, afin d'en vſer en expliquant les menaces de Dieu, & les autres paroles qui deſirent le ton de la cholere: mais parce que les menaces ſont quelquefois plus grandes, & d'autrefois moindres, il faut diuiſer ce ton, ou pluſtoſt, ce ſon de la voix en autant de degrez qu'il y a de differentes menaces, & reprehenſions ou reprimandes, afin d'apporter autant de iugement à la prononciation, qu'au choix & à l'ordre, ou à l'arangement des paroles.

En 3. lieu, il doit ſ'eſtudier à bien faire les accents de la paſsion, ſans neantmoins franchir les bornes de la modeſtie d'vn Orateur Chreſtien, de peur de ſe rendre ridicule, & d'empeſcher le fruit de la parole diuine, qui ſeule peut percer, & penetrer les cœurs de ceux qui la conſiderent attentiuement. Or il eſt malaiſé de croire la force deſdits accents, ſi l'on ne les a experimentez, laquelle eſt ſi grande que ceux qui les font bien à propos peuuent faire trembler leurs auditeurs, encore qu'ils ne parlent à eux qu'en ſe ioüant, & par plaiſir. Et peut eſtre que noſtre Seigneur prononça ces paroles *Ego ſum*, d'vn tel accent, & d'vn tel ton, qu'elles furent capables de faire trembler & tomber les Soldats qui le cherchoient pour l'arreſter. Car l'eſprit & l'oreille des auditeurs ont vn certain rapport à des tons, & à des accents qui ſont capables de les eſbranler, & qui les frappent ſi puiſſamment, lors que les paroles ſ'y rencontrent, que l'Orateur les conduit où il veut.

Il n'eſt pas neceſſaire de parler de chaque degré de la voix propre pour chaque Paſſion, puis que les predicateurs eſtant ordinairement Philoſophes & Theologiens, peuuent conclure tout ce que l'on en doit tenir s'ils liſent ce liure, & ce que nous auons dit des degrez & interualles de la Muſique & de la Voix: joint que ie donneray vn Traité entier des aides & des vtilitez que les Orateurs peuuent tirer de l'Harmonie Vniuerſelle, & de la maniere qu'ils doiuent euiter, ou imiter les chants dans leurs Harangues & dans leurs Predications.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

IV. PARTIE.

De la Rythmique, ou des mouuemens meſurez, de la Proſodie, & de la Metrique.

IE n'auois pas deſſein d'ajoûter aucune choſe à ce que i'ay dit de la Rythmique depuis la 19. Propoſition du liure des Chants iuſques à la fin, & particulierement dans la 24. où j'explique les mouuemens de chaque eſpece de dances, & dans la 27. où l'on void 23. ſortes de mouuemens & pieds rythmiques ou metriquè: mais puis que ie n'ay point encore traité des diuers ſignes dõt on a coutume d'vſer dans la Muſique pour ſignifier la diuerſité des temps, & la differente valeur des notes & des ſons, & qu'il eſt certain que noſtre langue Françoiſe eſt capable de faire toutes ſortes de vers meſurez propres pour la Muſique, comme i'ay deſia fait voir dans la grande Queſtion Harmonique ſur la Geneſe, ie mets les Propoſitions qui ſuiuent en faueur de la Rythmique, & de l'Art Metrique.

Or i'ay mis vne table des mouuemens Rythmiques à la page 179. du liure des Chants, laquelle peut ſuppléer ce que l'on pourroit icy deſirer pour la Proſodie Françoiſe, qui contient la Rythmique neceſſaire à toutes ſortes de metres ou de vers meſurez propres pour faire des Airs: i'ajoûte ſeulement icy que l'Art Rythmique a ſon eſtenduë auſſi grande que les nombres appliquez aux objets de la vûe, de l'oüye, & du toucher; de maniere que l'entendement qui conſidere les nombres intellectuels dans leur pureté, deſcend à la matiere qui les accompagne, & qui les rend ſenſibles, afin de l'éleuer en quelque façon à vn eſtre intellectuel & raiſonnant, & de la dégager de l'alteration, de la mutabilité, & de la corruption.

PROPOSITION XVII.

La Rythmique eſt vn Art qui conſidere les mouuemens, & qui regle leur ſuite & leur mélange pour exciter les paſſions, & pour les entretenir, ou pour les augmenter, diminuer, ou appaiſer.

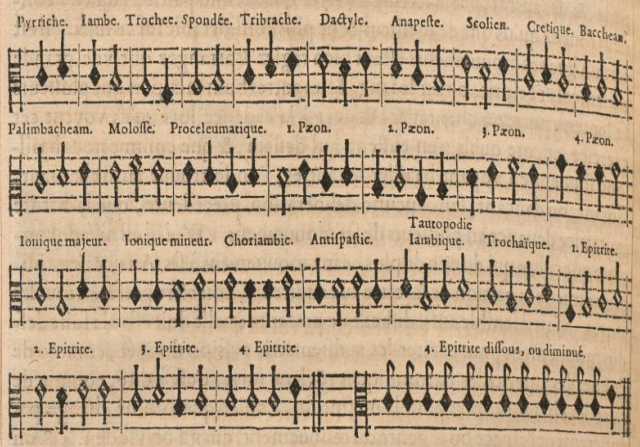
CEtte deſcription contient les principaux effets & le plus haut deſſein de la Rythmique, ſoit qu'on la conſidere ſpeculatiuement, ou entant que Pratique, car ceux qui en vſent ſur les Tambours & les Trompettes, aux dances & balets, dans les Chants, & dans les vers, &c. n'ont point d'autre intention que de plaire aux auditeurs & aux ſpectateurs, ou de les exciter à quelque paſſion ou affection, ſoit de ioye ou de triſteſſe, & d'amour, ou de haine, &c. De là vient que les bons Poëtes, comme Virgile, vſent des mouuemens prompts repreſentez par les ſyllabes briefues, par les Dactyles, les Anapeſtes, & autres pieds ſemblables pour donner vn ſemblable branle, ou vne ſemblable imagination au lecteur ou à l'auditeur. Or i'eſpere que l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

entendra aiſément les ſix liures de la *Rythmo-Metrique* de ſainct Auguſtin, & ceux de Terentian, d'Epheſtion, d'Ariſtide Quintilien, de Martianus Capella, & des autres, par la lecture de cette quatrieſme partie, laquelle contient tout ce qu'ils ont de meilleur & de plus conſiderable ſur ce ſujet. Il eſt certain que ces mouuements eſtant bien reglez & arrangez ont vne grande puiſſance ſur l'eſprit, ou ſur le ſang, & les autres humeurs, puis que pluſieurs ſe ſentent portez à chanter & à dancer à la cadence lors qu'ils voyent cet exercice, encore qu'ils n'en euſſent nul deſſein, & que comme nous baaillons ſouuent en voyant baailler les autres, l'on ſe trouue auſsi chantant, ſautant, ou dançant, ſans aucune deliberation precedente, que la nature imitatrice deuance en pluſieurs de ſes mouuemens. D'où il eſt aiſé de conclure que celuy qui donne de plus beaux mouuemens à ſes Airs, & qui imprime mieux la paſsion de la lettre aux auditeurs, doit eſtre preferé à tous les autres. Mais il ſemble auſsi difficile de preſcrire quelle doit eſtre la ſuite deſdits mouuemens pour exciter les auditeurs à la paſsion donnée, comme de donner les interualles harmoniques, & leur ſuite, c'eſt à dire, comme de faire des chants propres pour la meſme fin. Et bien que l'on ne change pas entierement l'eſpece ou le genre du mouuement, quand on vſe de 2. 4. 8. ou 16. notes crochües, ou doubles, & triples crochües, au lieu d'vne note blanche ou noire, neantmoins l'effet eſt different à proportion que cette diminution éloigne les mouuemens plus tardifs de leur ſimplicité; & fait ſouuent que l'on ne comprend plus l'eſpece du mouuement; comme il arriue qu'il eſt beaucoup plus difficile de comprendre vne raiſon expliquée en grands nombres, que lors qu'elle eſt contenuë dans ſes termes eſſentiels, primitifs, & radicaux; par exemple, la raiſon ſeſquioctaue du ton majeur eſt plus difficile à comprendre de 36. à 32. que de 9. à 8. qui ſont differents de la ſeule vnité. Or ſi les Muſiciens & les Poëtes François ne veulent ou ne peuuent ſacouſtumer aux noms que les Auteurs Grecs & Latins ont donné aux mouuemens ou aux pieds, & aux vers, ils les peuuent changer; par exemple ils peuuent nommer le *Pyrrichi-Anapeſte*, le mouuement ou la cadence dont on exprime la marche Françoiſe ſur le Tambour, parce qu'on le bat en cette façon ∪ ∪ ∪ ∪ –: L'on peut voir les autres pieds, & toutes ſortes de vers expliquez par notes, dans le 5. 6. & 7. liure de Salinas, & tout ce que i'ay dit des pieds Rythmiques & Metriques, dans le premier Theoreme du 2. liure du Traité de l'Harmonie Vniuerſelle, ſans qu'il ſoit beſoin de le repeter icy, où ie monſtre la maniere de reduire toutes ſortes de pieds metriques, ou de mouuemens meſurez en vers, afin de ioindre la Rythmique à l'Harmonie. Et pour ce ſujet ie mets icy toutes les eſpeces de pieds metriques en notes de Muſique, afin qu'ils ſeruent pour entendre ce qui ſuit, car toutes les ſortes de vers en ſont compoſez. Le nom de chacun eſt ſur les notes qui le repreſentent: Il faut ſeulement remarquer que chacun peut eſtre diſſous ou diminué en vn plus grand nombre de notes ou de temps, comme l'on void au quatrieſme Epitrite, lequel eſt diſſous & diminué par 16. crochües,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table de vingt-ſept pieds Metriques ou mouuemens Rythmiques.



PROPOSITION XVIII.

Reduire toutes ſortes de pieds, ou mouuemens Rythmiques en vers : & expliquer les caracteres neceſſaires pour cet effet : où l'on void le nombre, la valeur, & la vraye prononciation des lettres de l'Alphabet.

IE ne veux pas m'arreſter à preuuer que noſtre langue Françoiſe a trois ſortes de temps, auſsi bien que les Grecs & les Latins, parce que ie l'ay fait aſſez au long dans le 7. 8. 13. & 16. article de la 57. queſtion ſur la Geneſe, & que chacun ſe peut ſatisfaire & conuaincre ſoy-meſme en faiſant reflexion ſur les temps differens qu'il donnera à chaque ſyllabe en prononçant. Or puis que les Airs & les Chanſons dont on vſe maintenant, ou qui ont eſté & ſeront touſiours en vſage, tandis que l'on s'exercera aux chants & aux vers, ſe rapportent aux mouuemens ou pieds, dont Anacreon, Pindare, Horace, & les autres Poëtes tant Grecs que Latins ont compoſé leurs vers, il n'eſt pas hors de propos d'vſer de leurs termes. Ie di donc premierement qu'ils ont diſtingué leurs vers en *parfaits*, *abondans*, *& diminuez* : Les *parfaits* ſont ceux auſquels il ne manque nul pied, ou nulle ſyllabe, ils les nomment *acatalectiques* ; s'il leur manque vne ſyllabe, *catalectiques* ; & ſi leur en manque deux, *brachycatalectiques*, ce qui peut ſe rapporter aux differentes cadences, & aux dances, auſquelles il manque quelque pas, ou qui en ont plus qu'il ne leur en faut. Mais il eſt difficile de faire gouſter les noms, la ſuite, & le plaiſir de ces pieds ou mouuemens reglez, & des vers qui en ſont compoſez, à nos Muſiciens, c'eſt pourquoy ie ne mets pas icy la verſion d'Epheſtion, lequel explique fort exactement toutes les eſpeces de vers vſitez par les Poëtes Grecs, de peur de prendre beaucoup de peine qui ne leur ſeruiroit peut eſtre de rien, car ils ne veulent pas eſtre geſnez, & aiment mieux ſuiure les mouuemens qui leur viennent dans l'imagination, que d'eſtre contraints par aucune regle, parce qu'ils ont plus de diuerſité, & qu'ils n'ennuyent pas ſi toſt que les vers hexametres, pentametres, ſaphiques, & les autres, qui vont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

touſiours d'vne meſme cadence. Il eſt neantmoins neceſſaire qu'ils connoiſſent les ſyllabes longues & briefues pour faire des Chants & des Airs parfaits, c'eſt pourquoy ie les explique dans la Prop. qui ſuit, afin qu'ils ioignent la Rythmique à l'Harmonie, c'eſt à dire les beaux mouuemens à l'excellente modulation.

Quant aux characteres ou lettres propres à marquer, & à eſcrire toutes ſortes de pieds & de vers, il y a fort long temps que plusieurs ont maintenu que les 23. lettres de noſtre alphabet ne ſuffiſent pas; de là vient que Honorat Rambaud Maiſtre d'Eſchole à Marſeille, a fait vn traité de l'abus que l'on commet en eſcriuant, auquel il eſſaye de remedier par 52. characteres, dont il nomme les conſones *maſles*, & les voyelles *femelles*. Or ce liure fut imprimé l'an 1578. & eſt digne d'eſtre leu, pour les gentilles comparaiſons dont il vſe pour exprimer la grande difficulté que l'on a d'enſeigner les enfans à lire. Du depuis Simon Docteur en Medecine a voulu donner la vraye maniere d'ortographer, dans le liure qu'il feiſt de ce ſujet l'an 1609. où il deſire que l'on double les voyelles, lors que les ſyllabes ſont longues. Baïf, Nauiere, & pluſieurs autres, ont auſsi trauaillé ſur cette meſme difficulté, dont on peut voir vn grand nombre de particularitez dans la 57. Queſtion ſur la Geneſe, où i'ay mis l'alphabet de Baïf auec pluſieurs exemples en vers, qui ſont eſcris auec ſes characteres. Mais il ſemble qu'il n'eſt pas impoſsible de faire toutes ſortes de vers meſurez ſans changer de caracteres, & ſans en ajoûter de nouueaux, leſquels il eſt difficile de faire embraſſer, comme l'experience a fait voir depuis le temps que l'on a commencé à eſcrire de cette matiere: & il ſuffit de retrancher les lettres ſuperfluës des dictions auſquelles elles ne ſeruent de rien, comme l'on fait peu à peu. Ie remarqueray ſeulement que les vns ont deſiré que l'on écriuiſt les ſyllabes longues auec les voyelles redoublées, par exemple cette diction âge, en cette facon *aage*, & dist, *diit*, & vouluſt *vouluut*, *&c.* & que les autres ayment mieux écrire auec l'accent circonflexe âge, dît, voulût, &c. ou *Age*, *dIt*, *voulVt*, *&c.* Quoy qu'il en ſoit, il ſuffit qu'on ſçache la vraye prononciation de chaque diction, pour faire des vers meſurez propres pour les Airs, ſoit qu'on retranche les lettres ſuperfluës, comme celles de *vouldroient* en écriuant *voudrêt*, & de mille autres ſemblables, où en les laiſſant dans leur premiere ortografe: Car bien qu'il ſoit plus conforme d'écrire comme l'on prononce, afin que la copie réponde à ſon original, quelques-vns ayment mieux retenir l'ancienne orthographe, afin que l'écriture ſe reſſente de ſa ſource, & que l'on ſe ſouuienne des mots Hebrieux, Grecs, ou Latins, d'où nos dictions Françoiſes ſont deriuées, & qu'elles rendent hommage à leurs auteurs. Voyons maintenant les ſyllabes longues, douteuſes, & briefues.

Il faut donc premierement remarquer que les ſyllabes qui ſont longues en Latin, ſont fort ſouuent briefues en François; par exemple, la premiere ſyllabe de *clement* & *prudent* eſt briefue en François, & longue en Latin; & celle de ces deux mots *roſe* & *poſée* eſt longue en François, & briefue dans les dictions Latines *roſa* & *poſita*.

En ſecond lieu, qu'il faut eſtablir pluſieurs ſortes de voyelles, à ſçauoir vn a long, vn commun, ou douteux, & vn brief: l'on pourroit marquer le long auec vn accent circonflexe, le douteux auec vn aigu, & le brief auec vn point, en cette maniere â, á, ȧ, quoy que l'on n'ait beſoin de ces accents

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que pour les eſtrangers, qui ne ſçauent pas prononcer nos dictions. Quant à la ſeconde voyelle *e*, il y en a ſemblablement trois, à ſçauoir le feminin, qui eſt ſourd, & mol, comme le *ſceua* des Hebrieux, & qui ne ſe prononce point à la fin des dictions qui ſont ſuiuies d'vn mot commençant par vne voyelle; c'eſt pourquoy il ſeroit à propos de l'oſter, en mettant vne virgule pour ſignifier ſon abſence, comme l'on void en ces mots, *il chemin' à pied*, pour *il chemine à pied*: ce qui ſe pratique par pluſieurs il y a long temps, particulierement dans les vers rimez.

Le ſecond *e* s'eſcrit auec vn accent aigu, *é*, & ſe prononce comme l'*e* Latin du vocable *domine*. Le troiſieſme ſe prononce à bouche ouuerte, comme en ces mots *teſte*, *feſte*, &c. au lieu deſquels il faudroit eſcrire tête, fête, afin que nul ne prononçaſt la lettre *ſ*: car il ſeroit bon d'oſter les lettres ſuperfluës de noſtre eſcriture, c'eſt à dire celles qui ne ſe doiuent iamais prononcer, afin de mieux eſtablir la quantité, ou le temps des ſyllabes Françoiſes, de ſorte que cet *ê* s'eſcriroit auec vn accent circonflexe pour ſignifier ſa longueur & ſa prononciation entre *a* & *e*. A quoy l'on peut ajoûter la ſyllabe *eu*, qui ſe rencontre dans pluſieurs dictions tant au commencement, qu'au milieu, & à la fin, car elle eſt pluſtoſt vne voyelle qu'vne diphtongue, & eſt indifferente, ou douteuſe, comme en ces mots *Dieu*, & *veu*.

La 3. voyelle eſt *i*, auquel on doit allonger la queüe lors qu'il eſt conſone, comme en ce mot j'ajoûte: or l'*i* voyelle eſt commun, c'eſt à dire tantoſt long, & d'autresfois brief. L'accent circonflexe eſt propre pour ſignifier ſa longueur, *î*.

La 4. voyelle eſt *o*, qui ſe peut eſcrire auec le meſme accent, quand il eſt long; il peut auſſi ſeruir pour tous les endroits où la ſyllabe ou diphtongue *au* ſe prononce comme l'*ô* long; par exemple ces 5. mots, *cauſes*, *faux*, *maux*, *paſtureaux*, & *hauts*: ſe peuuent ainſi eſcrire *côſes*, *fôx*, *môs*, *paſtureôs*, & *hôs*; quoy que l'on puiſſe rapporter cet *au* à la voyelle *a*, puis qu'elle ſe prononce entre *a* & *o*.

La derniere voyelle eſt *u*, qui ſe prononce comme l'ypſilon des Grecs: & quãd il eſt conſone il faut l'eſcrire ainſi, *v*; quelques-vns reduiſent la ſyllabe *ou* à cette voyelle, comme *eu* à l'*e*, & l'*au* à l'*ô*, car il ſemble que la ſyllabe, *ou*, n'eſt pas diphtongue, puis qu'elle eſt quaſi touſiours briefue, comme l'on experimente dans les dictions *ſoudain*, & *mourir*, ſi ce n'eſt quand la poſition la fait longue, comme en ces dictions, *nourrir* & *rouller*: de ſorte que nous auons dix voyelles en noſtre langue, comme l'on void en cette table qui contient vn exemple pour chaque voyelle: or l'on pourroit eſcrire les deux voyelles qui répondent à ces trois ſyllabes *au*, *eu*, & *ou*, en cette maniere *ă*, *ĕ*, *ŏ*, ou en telle autre ſorte que l'on voudra.

Table des dix voyelles.

a	auoir.	o	operer.
e	dire.	ô	lôs.
é	diré.		
ê	fête.	au	hôt.
eu	meure.	u	iurer.
i	imprimer	ou	foudain.

Mais oûtre ces voyelles il y a pluſieurs diftongues, dont l'vne eſt formée d'*a* & *i*, comme l'on void dans ces mots, *paier*, & raier, dans leſquels *ai* ne fait qu'vne ſyllabe. La 2. eſt compoſée d'*e* & *i*, comme en ces vocables *ſein*, *plein*, *humein*, &c. car ces mots ſont mieux eſcrits par *ei*, que par *ai*, ſi l'eſcriture ſuit la vraye prononciation Françoiſe, quoy qu'ils viennent des vocables Latins *planus* & *humanus*, dont il ne faut pas ſuiure l'ortografe, autrement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autrement il faudroit escrire *paire*, & *mâtre*, au lieu de *pere & mere*, & *mair* pour *mer*. Et parce que l'on n'entend quasi que l'*e* dans ces mots, quelques-vns ont creû qu'il se pouuoit rapporter à l'*é* aigu, afin d'écrire *humén* pour *humain*.

La 3. diftongue est composée de l'*e* & de l'*ô*, comme en ces mots *beô*, *eô*, au lieu de *beau*, & *eau*. La 4. est composée d'*i* & d'*é*, comme l'on void en ces mots *ciel*, *bien*, *fier*, &c. & lors qu'il ne faut pas prononcer la diftongue, l'on met deux points dessus, comme en ce mot fier, lors qu'il signifie *fidere*, car l'autre signifie *ferox*. Ce qu'il faut remarquer pour toutes sortes de verbes, qui se prononcent par dierèse, comme en ceux cy, *marier*, *enuier*, &c. au cõtraire des noms *meurier*, *halier*, &c. qui se prononcent par synerèse. Quant aux mots qui se terminent en *ien*, ils font deux syllabes, comme *ancien*, *terrien*, & *mien*, excepté quelques-vns qui n'en font qu'vne, comme *Chrestien*, &c. Or l'on pourra touſiours distinguer les 2. syllabes par deux points mis dessus.

La 5. diftongue, ou plustost triftongue est composée de *i*, *e*, & *u*, comme en ces mots *Dieu*, & *lieu*, qui sont difficiles à prononcer aux Allemans, c'est pourquoy on les fait premierement prononcer *Diu*. La 6. est composée d'*i* & d'*o*, comme en ces dictions, *allions*, *venions*, &c. esquelles *io* ne fait qu'vne syllabe, quoy qu'il en face deux dans les mots *vnion*, *scorpion*; &c. & dans les presens pluriers des verbes terminez en *ier*, car *lier* & *marier*, prononcent *io* en deux syllabes dans *lions*, & *marions*, encore qu'on n'en face qu'vne syllabe dans leurs imparfaits *liions*, *mariions*, &c. Or ceste diftongue peut estre precedée par la diftongue *ai*, & *ui*, d'ont nous parlerons apres, comme dans paiions, & apuiions, c'est à dire, *soluebamus*, & *fulciebamus*.

La 7. est ordinairement escrite par *oy*, comme aux vocables *Roy*, *Loy*, &c. quoy qu'elle puisse estre escrite auec vn *o*, & auec l'*é* aigu, *Roé*, & l'*oé*, qui fait l'admiration des enfans au lieu de *voé*. La 8. est *üi*, facile à prononcer dans le mot *auiourd'huy*. La 9. est vne diftongue, qui sert pour prononcer les verbes terminez en *oyer*, & quelques dictions qui finissent par l'*e* feminin, comme *coye*; dont on peut approcher en ajoûtant la 4. diftongue *ié* à la 7. *oé* en cette maniere, *ploéïer*, ou à la 4. *ié*, *metoéïén*, &c. Quelques vns ajoûtent la dixiéme pour la derniere syllabe des futurs, qu'ils composent de l'*é* aigu, & de l'*i*, *éi*, au lieu de nostre *ai*, comme en ces verbes *direi*, *ferei* pour *dirai*, & *ferai*, mais le seul *é* aigu suffit pour ces dictions *diré*, *feré*, &c.

Ces dix diftongues estant bien entenduës, l'on n'aura pas besoin de toutes ces autres, *au*, *ay*, *ai*, *ei*, *eu*, *ie*, *io*, *oi*, *oy*, *ou*, *ui*, *uy*, *ia*, *ea*, *eo*, *oe*, *eau*, *ieu*, *ail*, *eil*, ou *euil*, *ieil*, *oei*, & *oeu*, qui sont en ces mots *maux*, *bay*, *vain*, *plein*, *peu*, *pié*, *dissions*, *tenois*, *roy*, *doux*, *bruit*, *luy*, *diable*, *forgea*, *pigeon*, *boete*, *beau*, *lieu*, *vaillants*, *vermeil*, *souillé*, *dueil*, *vieil*, *œil*, & *œuures*: car elles suffisent pour prononcer toutes nos dictions, c'est pourquoy ie les mets icy toutes ensemble; & viens aux Consonantes, qu'il faut mettre iusques au nombre de 29. pour faciliter la prononciation Françoise aux estrangers, & quant & quant l'Art Metrique.

Table des 10. diftongues.

ai	paier.
éi	plein.
éô	beau.
ié	ciel.
ieu	Dieu.
io	alions.
oé	moy.
ui	auiourd'huy.
ei	diréi.
oéi	loéïer.

Nous auons donc premierement le *b*, qui se pronon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce comme le β des Grecs, ſi nos brebis bêllent comme celles d'Ariſtophane. Et puis le *k* au lieu du *q*, qui eſt propre aux Latins, & au lieu du *c*, qui peut aiſément deceuoir le Lecteur, parce qu'il ſe prononce ſouuent comme *k*, & dautrefois comme *ſ* deuant *e* & *i*. La 3 eſt le *c* auec vne virgule deſſous *ç*, lequel vaut *ch*, par exemple, le *ç*, ſeruira pour eſcrire Charles. La 4 eſt *d*, & la 5 *f* qui ſeruira pour *ph* en cette diction *philoſophie*, & dans les autres ſemblables. La 7 eſt le *g* qui ſe prononcera touſiours de la gorge, comme en la diction *ſynagogue*; & lors qu'il ſe prononce mollement, comme l'j conſone, l'on vſera de cet j, par exemple l'on eſcrira pour la diction *iugement*, *jujement*, & *pijon*, pour *pigeon*.

Quant à la 10. conſone *h*, il la faut oſter des vocables, où elle ne ſe prononce point, encore qu'ils viennent des dictions Latines qui l'ont, comme ſont *horribilis*, *humidus*, *hiſtoria*, *herba*, *hordeum*, car il faut prononcer *orrible*, *vmide*, *iſtoire*, *erbe*, *orje*, mais il la faut prononcer en ces mots *hache*, *haut*, *&c.* quoy qu'elle ne ſoit pas dans les mots Latins *aſcia*, & *altus*: de ſorte qu'il ne faut pas ſuiure le Latin, autrement il faudroit eſcrire il *ha* pour *a*, puis qu'il vient du Latin *habeo*, *habet*.

La 9. *l*, ſe prononce fermement comme en ces mots *las*, *roulle*r, *&c.* mais il en faut mettre vne autre molle, douce, & mignarde, qui ſe prononce comme dans le mot *trauail*; & pour ce ſujet on met vn *i* deuant, dont on n'auroit pas beſoin ſi l'on auoit vn caractere particulier, par exemple l'on peut mettre vn petit reglet deſſus en ceſte maniere *l̃*, comme font les Heſpagnols ſur leur *n* molle: or cette *l̃* ſera la 10. conſone, & *m* l'onzieſme, *n* la douziéme; l'Heſpagnolle *ñ*, que nous n'aurons plus beſoin de ſuppléer auec vn *g*, deuant, comme dans la diction *mignonne*, ſera le treiziéme; quant à noſtre *n* elle ſe prononce bien fort, comme l'on entend en la diction n'a. L'Italien vſe auſſi du *g* deuant *l*, afin de la rendre molle, comme dans ce mot *figlioli*. Or il eſt bon d'oſter toutes ces ſuperfluitez ſi l'on veut perfectionner noſtre Proſodie, autrement l'on prendra ſouuent les ſyllabes longues pour des briefues, comme la 2. du mot *Conſeiller*, qui paroiſt icy longue par poſition, au lieu qu'elle eſt briefue, c'eſt pourquoy il faudroit eſcrire *Conſeiler*.

A quoy l'on peut ajoûter que nous ſommes inconſtans dans la prononciation de ces deux *ll*, car elles ſe prononcent mollement en famille, & fort en *mille*. Le *p* eſt la 14. qu'il faut oſter des mots où elle ne ſe prononce point, par exemple du mot de *compte*, comme *b* de celuy de Prebſtre, & le *c* de *faict*: afin que noſtre idiome ſoit pur comme ſa prononciation, & qu'il ait vne ortografe laquelle produiſe vne bonne prononciation chez les eſtrangers, comme la prononciation doit produire vne bonne eſcriture. La 15. *r* ſ'apelle lettre canine; la 16. eſt *ſ* qu'il faut prononcer fort par tout où elle ſe rencontre, comme l'on fait dans *ſalut*, ou ſi l'on veut encore la prononcer mollement comme *z* en ce mot ayſe, & dans pluſieurs autres, il faut auoir deux ſortes de *ſ*, comme de *n*, & de *l*, car il n'eſt pas à propos de doubler *ſ* comme l'on fait en *aſſiſter*, pour ſignifier qu'elle ſe prononce fort, de peur que l'on croye que la ſyllabe ſoit longue par poſition, au lieu qu'elle eſt briefue. Le *t* eſt la 17, dont il ne faut plus vſer au lieu de *ſ*, comme l'on fait dans *patience*, qu'il faut eſcrire *paſienſe*, car ſi l'on vſe du *c* au lieu du *k*, il faut touſiours le prononcer fort, comme en ce mot *car*: quant au *t*, il faut touſours le prononcer fort, comme l'on fait dans *queſtion*: autrement il eſt tres-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

difficile que les eſtrangers puiſſent ſçauoir quand il ſe doit prononcer mollement, comme en *partial*, ou durement, comme en *partie*, car quelques regles qu'on apporte pour ſa douce ou ſa dure prononciation, il eſt tres-difficile d'en comprendre la pratique, laquelle eſt tres-facile, ſi on la prononce touſiours d'vne meſme ſorte, & qu'on mette *ſ* où l'on a couſtume de le prononcer mollement. La 18. eſt *v*, qui ſe prononce touſiours comme dans le mot *verd*. *z* eſt la 19. qui ſe prononce touſiours comme *ſ* molle, dont elle tient la place en *ſaiſon*. *x* eſt la vingtieſme, au lieu de laquelle on pourroit vſer de *cſ*. Venons maintenant aux ſyllabes longues & briefues.

PROPOSITION XIX.

Determiner toutes les ſyllabes Françoiſes qui ſont longues, briefues, ou douteuſes, & donner des regles pour ce ſuiet: & par conſequent eſtablir la Proſodie Françoiſe.

PViſque la quantité ou le temps de nos ſyllabes ne ſuit pas la meſure des ſyllabes Latines, comme l'on void en *aſpirons*, & *reſpirons*, dont la 2. ſyllabe eſt briefue, encore que la 2. de *reſpiro* & *aſpiro* ſoit longue, il faut meſurer nos quantitez par la vraye prononciation, & par l'accent François, ſans nous arreſter à la fontaine d'Hypocrene, ou au Tibre, dont la Seine & la Loire ne prennent pas leurs eaux.

Or la premiere regle ſert pour *e*, lequel eſt touſiours bref, quoy qu'il ſoit dans la 2. & dans la 3. perſonne pluriere des Verbes, & quelque poſition qui ſy rencontre, comme l'on void en ces exemples *tu parles*, *ils parlent trop*, & dans ce diſtique meſuré.

Ses yeux chaſtes rians ſont traits qui forcent la raiſon,
Et ſes afables deuis chaines liantes d'amour.

C'eſt pourquoy l'on pourroit eſcrire la fin de ces mots ſans *u*, *ſ* & *t* en ioignant vn petit trait apres pour ſignifier qu'ils ſont abſens, par exemple, *force-la raiſon*, pour *forcent*, &c. mais il ſuffit de ſçauoir que ces ſyllabes ſont touſiours briefues: & puis cette ſyllabe ſe doit prononcer, car l'on ne dit pas pourquoy *force-ils*, mais pourquoy *forcent-ils* la raiſon. L'on ſeroit peut eſtre mieux fondé d'eſcrire ces pluriers ſans *n*, parce qu'elle ne ſ'entend pas, & que *forcent* ſe prononce comme *forcet*, dont la derniere ſyllabe *cet* ſe prononce comme quand on impoſe ſilence par le ſifflement *cet*.

La 2. regle appartient à la ſyllabe *au*, qui ſe prononce comme l'*o* long; ce qui eſt touſiours vray, comme l'on void en *ôtel*, *ôtant*, *preuôt*, & *defôt*, pour *autel*, *autant*, *preuoſt*, *defaut*: ſi ce n'eſt qu'vne voyelle ou vne diftongue ſuiue apres, comme en cet exemple, noy *au* ouuert, car *au* ou *ô* eſt bref.

La 3. regle ſert pour l'*ê* ouuert qui ſe trouue en *fête*, pour *feſte*, &c. *bête*, *forêt*, &c. pour *beſte*, *foreſt*, &c. dont on excepte les monoſyllabes communes ou indifferentes *es*, *mer*, *ter*, *ſes*, *les*, *tres*, *des*, &c. car on les peut faire brefues, comme il arriue lors qu'on prononce *mes amis*, comme ſi l'on diſoit *ms amis*, ou *més amis*. Or cet *ê* long ſe rencontre en pluſieurs dictions, comme en *ſuccês*, *orêzon*, *mêzon*, & *ez* adjectifs feminins terminez en *eſſe*, ~~comme *Ducheſſe*, &c.~~ mais ~~non~~ en *triſteſſe* & *richeſſe*, ~~qui ont~~ leur ſeconde ſyllabe ~~briefue~~.

La 4. regle appartient à toutes les voyelles, qui ſont briefues deuant vne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autre voyelle, ou vne diftongue, par exemple *i* deuant *e* eſt bref dans *chatier*, & *u* deuant *a*, comme en *tu as*, & *i* deuant la diftongue *oi*, en *mon cri oiant tu criois*: or cette regle n'a point d'exception.

La 5. regle eſt pour les diftongues, qui ſont touſiours longues, pourueu qu'il ne ſuiue point d'autres diftongues ou vne voyelle, car pour lors elles ſont toûjours briefues: nous ſommes plus conſtans dans cette regle que les Grecs, qui la font quelquefois longue deuant vne autre diftongue ou voyelle: le vers exametre qui ſuit, monſtre la verité de cette regle.

Pourquoy à ſauls de moutons ô mons bondites-vous ainſi?
En Diẽu étant apũié, &c.

La 6. regle eſt pour les autres voyelles. Nos *a, é, i, o, u,* & *ou*, qui terminent vn vocable final, ſont indifferens ou douteux. Ce que l'on void dans les deux vers meſurez Aſclepiadeens qui ſuiuent, car le premier *é* du premier vers eſt long, & le 2. eſt bref; le *ra* du premier eſt long, & celuy du 2. eſt bref; le premier *qui* eſt bref, le 2. eſt long; le premier *peu* eſt long, & le 2. bref, &c.

Prizé prizé ſera non qui voluptueux,
Mais qui ptũ reptũ vit, & ſera vertueux.

Il faut dire la meſme choſe des autres voyelles & des ſyllabes qui ſont dans la regle.

La 7. regle, eſt pour les ſyllabes finales qui ont quelqu'vne des voyelles precedentes, & qui ſont indifferentes: Or elle ſert ſeulement pour les 7. voyelles qui ſe rencontrent en ces dictions *mal, aler, honneur, vous, on, vn, amour*, qui ſont indifferentes en leur quantité, ſi ce n'eſt que la conſone qui ſuit les rende longues par poſition: l'exemple de cette indifference ſe void dans ce diſtique.

Sur le felon Baſilic, & l'Aſpic auancé tu iras,
Et fouleras le Dragon, & Lion en t'en alant.

Il y a neantmoins quelques ſyllabes qui ſont touſiours longues, comme *â* en *degât*, *i* en *fit*, &c. qu'il faut reſeruer pour les exceptions.

La 8. regle eſt pour la poſition ou rencontre de 2. ou pluſieurs conſones qui rendent les ſyllabes longues, ſi ce n'eſt que l'vne ſoit liquide, à ſçauoir *l, r, m* & *n*, qui rendent quelquefois la ſyllabe briefue, & d'autre fois longue. Ces dictions *éclér, ſangler, regler, & peupler*, monſtrent *l* conjointe dans vne ſyllabe auec d'autres conſones; & ces autres *libre, ſacré, degré, &c.* font voir la meſme choſe pour *r*: mais elles ne ſont pas liquides dans *barrer, & branler*, parce qu'elles font leur ſyllabe ſans l'autre conſone: le diſtique qui ſuit explique la regle.

Libre ie veux ſacrer librement, & conſacrer ofrant
Pour mon ofrande le corps reglé, de cœur le reglant.

L'ô & l'ê empeſchent cette indifference des liquides, car *ôtre* & *être, &c.* ſont touſiours longs, & l'*e* feminin eſt touſiours bref, comme en *repris, retrait, &c.* les noms terminez en *âtre* & *acle* ſont auſſi touſiours longs, *idolâtre, miracle, & cable, &c.* Quant au redoublement des conſones, il n'en faut point vſer dans les ſyllabes briefues, par exemple, il faut eſcrire *homes, toner, doner, ſo-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ner, couler &c. auec vne ſeule conſone, puis que leurs premieres ſyllabes ſont briefues; comme il faut eſcrire *caſſer*, *paſſer*, &c. auec deux *ſ*, puis que la premiere ſyllabe eſt longue, ſi ce n'eſt que l'on mette l'*á* circonflexe en la place de ce redoublement. Or la poſition ſe peut faire au commencement, au milieu, & à la fin d'vne diction apres ces 7. voyelles *a*, *e*, *i*, *o*, *u*, *eu*, *ou*.

La 9. & derniere regle contient tout ce qui reſte pour compoſer des vers meſurez, ſans qu'il ſoit beſoin de l'ayde des Latins ou des Grecs, car nous faiſons la 2. ſyllabe d'Arion, & de Lycaon, & la premiere de *vanité* briefues, encore qu'Athenes & Rome les allongent. Or ceſte derniere regle monſtre que leſdites 7. voyelles ſont briefues, tant au commencement qu'au milieu, comme l'on void en ces mots, *apert*, *aparence*, *edit*, *medecin*, *note*, *colorer*, *ſuputer*, *courir*: dont on excepte quelques circonflexes, comme *mâtin*, *gîter*, *nommément*, *goulûment*, &c. Si l'on entend ces neuf regles, l'on pourra compoſer toutes ſortes de vers meſurez en François: i'ajoûte neantmoins la quantité de chaque voyelle deuant chaque conſonance, afin que cet Art ſoit compris plus aiſement. Il faut donc premierement faire la voyelle *a* briefue au commencement, & au milieu de la diction de deux ou trois ſyllabes, de ſorte que le diſſyllabe ſoit vn pied iambique, propre pour la fin du pentametre; & que le triſſyllabe ſoit vn bacchean propre pour finir le vers hexametre, comme l'on void dans la table qui ſuit.

Il eſt encore brief aux ſyllabes du milieu, comme en *exhaler*, *avaler*, *afamer*, *abatant*, *amateur*, *conſolateur*, &c. quoy qu'il ſoit long en Latin. Mais quand il eſt ſuiuy de *x* ou *z*, *axe*, *razer*, ou de *l* molle *vâle batâle*, pour *vaille*, & *bataille*, ou lors qu'il eſt circonflexe, *hâter*, &c. ou qu'il eſt dans les feminins terminez en *ation*, comme *nation*, &c. il eſt long, comme il arriue ſemblablement aux premieres ſyllabes *d'âge*, *fâcher*, *grâce*, &c. comme l'on ſçaura aiſement par la ſeule prononciation.

Table des dictions diſſyllabes & triſſyllabes.

b	abus	abonder.
c	acord	acorder.
ç	açét	açeter.
d	adonc	adapter.
f	afin	afermir.
g	hagard	aguiſer.
h	ahan	ahontir.
j		ajancer.
l	aler	alonger.
m	amour	amander.
n	banir	anoncer.
p	apât	apartient.
r	arêt	arêter.
ſ	aſaut	aſaillir.
t	ateint	atenter.
v	avant	avizer.

La voyelle aiguë *é* eſt auſſi briefue deuant toutes les conſonances, excepté *x*, car elle eſt briefue deuant *z* en ces mots *pezer* & *meſurer*, &c. où elle ſe prononce ſouuent comme l'*e* feminin: or la table qui ſuit monſtre les exemples.

Il faut excepter l'*é* ~~circonflexe~~ aigu en ces mots *agrêra*, *reglément*, &c. Quant aux ſubſtantifs formez des verbes *regler*, *traiter*, *banir*, & *agrandir*, ils ſont l'*e* brief, *reglement*, *traitement*, *baniſſement*, &c. car il eſt feminin: ce qui arriue encore aux aduerbes *ſubitement*, *finement*, & aux autres formez de l'adjectif feminin *bonne*, *fine*, &c. mais ils ſont longs quand ils ſont formez du participe feminin, comme de *ſerrée*, *ſeparée*, &c. *ſerrément*, *ſeparément*, & *infinîment*, & *nûment*, d'infinie & de nuë.

Table des diſſyllabes & triſſyllabes.

b	brebis	
ç	eçet	eçauder.
c	ecart	écorner.
d	edit	édenter.
f	defaut	defaillir.
g	regent	regarder.
j	ſejour	ſejourner.
l	peler	epeler.
m	ſemer	emailler.
n	denier	deuancer.
p	repos	repoſer.

La voyelle *i* eſt auſſi brefue au commencement & au milieu deuant vne ſeule conſone, comme l'on void en *brider*, & *brigand*: dont il faut excepter les optatifs *puniſſent*, & les preterits & autres temps *fimes*, *firent*, *iras*; & quand il eſt deuant *z* en *prizer*, *atizer*, &c. laquelle rend auſſi l'*o* long en *ôzer*, *rôze*, *chôze*, &c. au-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trement il eſt bref tant au milieu qu'au commencement en ces mots *odeur*, *oranger*, *adorer*, *&c.* La prononciation enſeignera le reſte. *Butin* & *murer* monſtrent la meſme choſe de la voyelle *u*, qui eſt longue deuãt *z* en *uzer*, & ez preterits *fûmes*, *fûrent*, & en *brûler*, *&c.* La ſyllabe ou lettre *eu* eſt auſſi briefue en *pleurer*, *demeurer*, *&c.* & longue deuant *z* en *creuzer*, & ez deriuez de *ſeur*, *peur*, *heur*, *meur*, *peûreux*, *heûreux*, *meûrir*, *&c.* Or cet *eu* ſe change ſouuent en *û*, comme *nous lûmes*, *dûmes*, *elûrent*, pour *nous leumes*, *deumes*, *eleurent*. En fin la voyelle *ou* eſt briefue en *couler*, *ſoudain*, *&c.* & longue en *doûce*, *boûcher*, *&c.* où elle eſt circonflexe. Quant à l'*ô*, & l'*ê* longs, ils ne ſont iamais brefs deuant vne conſone.

Mais il faut remarquer que les licences des Grecs & des Latins ne doiuent pas eſtre permiſes dans la poëſie Françoiſe, de peur qu'elles nous engendrent toutes les difficultez de leurs *metaplaſmes*, *ectaſes*, *protheſes*, *epentheſes*, *paragoges*, *ſynalephes*, *&c.* qui oſteroient la facilité, la beauté, la conſtance, & la naïueté de noſtre langue. Nous pouuons neantmoins alonger la premiere ſyllabe des mots poly-ſyllabes, dont les 3. premieres ſont briefues, pour les faire entrer dans les vers hexametres, comme dans ces deux dictions *miſericorde*, & *opinion*.

Mizericorde, Seigneur, par ton grand nombre de douceurs:
L'opinion des grands opinans font opiniaſtrer.

Ce qui eſt encore permis en ces mots *ſedition*, & *laborieuſe*, mais il ne faut pas ſe licentier dans les autres dictions qui en viennent, par exemple, en *opinans* & *labour*, ny dans la repetition des conſones pour alonger les ſyllabes briefues, comme ont fait les Latins en *relligio*, & *quattuor*, *&c.* tant parce que nous auons plus beſoin de la parrelipſe pour retrancher les lettres ſuperfluës, que de la proſtheſe pour en ajoûter où il n'eſt pas neceſſaire, que parce que ce n'eſt pas cette addition, mais la ſeule raiſon, qui nous doit faire alonger les ſyllabes en de certains mots.

PROPOSITION XX.

Expliquer tout ce qui appartient aux pieds Metriques, & aux vers meſurez, & particulierement à l'Exametre, au Pentametre, & au Saphique.

ENcore que les ſyllabes des vers rimez ſoient nommez pieds par quelques-vns, & conſequemment que le vers Alexandrin ou Heroïque ait douze pieds, neantmoins le pied meſuré, qui ſert à faire des vers ſemblables aux Grecs & aux Latins, a pour le moins deux ſyllabes, & ſouuent trois ou quatre: de là vient que le vers hexametre n'a que ſix pieds, quoy qu'il ait du moins 13. ſyllabes, & qu'il en puiſſe auoir 17. comme l'on void en ces deux vers.

Æneas mœſto defixus lumina vultu.
Quadrupedúmque putrem ſonitu quatit vngula campum.

Quant à la valeur de tous les pieds qui ſeruent aux vers meſurez, ie les ay deſia expliquez ailleurs, c'eſt pourquoy ie remarque ſeulement icy que tous les pieds ſont compoſez de ſyllabes longues ou briefues, & que ce que nous dirons de la meſure des vers, ſe peut appliquer à celle des dances & de tous les airs & les branles, &c. que l'on touche ſur les inſtrumens; de ſorte que les Compoſiteurs de Balets & de Pas peuuent grandement profiter à la lecture de ce liure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or l'vn des plus excellens vers eſt appellé *Hexametre*, à raiſon qu'il a ſix pieds, dont le 1. 2. 3. & 4. ſont dactyles ou ſpondées, comme l'on veut, n'y ayant que le 5. lieu lequel oblige touſiours au dactyle, & le ſix^ieſme au ſpondée. Il faut neantmoins remarquer qu'il eſt permis de mettre vn ſpondée au 5. lieu, lors que le ſujet le requiert, comme a fait Virgile dans ſon *Procumbit humi bos*, & dans ſon *Incrementum*, & Baïf dans le 58. vers de ſa traduction du Cantique, *Audite cæli quæ loquor.*

Et de l'amere douleur de la peſte cruel' infectez.

Et dans le 6. du 103. Pſalme.

D'eaux attachez repara comme d'vn lambris ſuſpendu.

Leſquels i'ay donné tous entiers à la fin du Commentaire ſur la Geneſe, où l'on void vn grand nombre de toutes ſortes de vers meſurez François, ſans qu'il ſoit neceſſaire de les repeter icy. Ces vers ſeruent aux ouurages de longue haleine, comme l'on void dans l'Æneïde de Virgile, dans l'Odyſſée d'Homere, &c. mais il ſuffit d'en donner vn ſeul exemple.

Monde raconte le los du Tré-haut, & chante ſa bonté.

L'on acompagne ſouuent ce vers d'vn pentametre, comme l'on void dans Ouide, Catule, Tibule, & Properce ; & l'on appelle les deux enſemble vn *diſtique:* ſurquoy il faut remarquer que ce vers de cinq pieds ſe peut meſurer & chanter en trois manieres, comme l'on void par les caracteres des longues & des brefues, qui marquent ſa quantité.

Luths & Pſalterions ioints à la Harpe ſonez.

Premiere maniere.	Seconde maniere.	Troiſieſme maniere.
Luths & — —	*Luths &* — —	*Leuths &* — —
Pſalteri — ∪ ∪	*Pſalteri* — ∪ ∪	*Pſalteri* — ∪ ∪
ons ioints — —	*ons* —	*ons* —
à la Har — ∪ —	*ioints à la* — ∪ ∪	*ioints à la Har* — ∪ ∪ —
pe ſonez ∪ ∪ —	*Harpe ſo* — ∪ ∪	*pe ſonez* ∪ ∪ —
	nez —	

Les deux derniers pieds ſont anapeſtes dans la premiere maniere : la ſeconde a vne ceſure ou coupeure au milieu & à la fin, & la troiſieſme a vn choriambe, & vn bacchean au 4. & 5. lieu : quoy que ces differentes manieres gardent touſiours vn meſme temps : ce qui arriue auſſi à l'exametre, qui n'a touſiours qu'vn meſme temps, ſoit qu'il n'ait que des dactyles ou des ſpondées, c'eſt pourquoy il eſt aiſé de chanter toutes ſortes de ces vers ſur vn meſme chant, en diuiſant vne note en 2. pour changer les ſpondées en dactyles, ou en n'en faiſant qu'vne de deux pour changer les dactyles en ſpondées.

Il faut encore remarquer que ce vers exametre eſt d'autant plus excellent que ſes dictions & ſes meſures ſont plus enclauées les vnes dans les autres, comme il arriue lors que chaque diction appartient à deux pieds, ce qui ſe void en ces deux vers.

Sus delogez vitement de ce lieu, car voici l'Eternel,
Gloire, cheuance, faueur, viendront chez Phyllis abonder.

Toutesfois il ſuffit que le troiſieſme pied ne ſoit pas d'vne ſeule diction ſeparée de la 2. ou 4. Quant à la fin elle eſt excellente lors qu'elle ſe fait par vne diction de 3. ſyllabes, dont ſe forme le pied Bacchéen : Ce que l'on doit auſſi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conclure de l'Adonique qui finit la strophe Saphique: quoy qu'vne diction de deux syllabes longues le finissent assez bien. Quant aux monosyllabes il les faut éuiter tant que l'on peut, & renuoyer ceux de quatre & de cinq syllabes aux Grecs. Il ne faut pas aussi finir par vne syllabe feminine. Pour le *Pentametre*, il suffit d'auertir que la cesure du troisiesme pied doit estre à la fin d'vne diction acheuée, ou d'vn monosyllabe; & qu'il finit excellemment par vne diction de deux syllabes, comme a tousiours fait Ouide, qui ne finit iamais par vn anapeste, comme cettuy-cy.

Parce que tous mes os sont de fraieur étonez,

Lequel finit mieux ainsi:

Pource que tous mes os sont étonez de frayeur.

Or il ne doit iamais estre seul sans vn hexametre precedent, dont voicy quelques exemples:

Christ a passé du ciel au ventre, du ventre maternel
Dans une grange, de là sur une tres-dure croix.
Ainsi que dans les eaux plus s'altere Tantale bruslant,
Plus d'or a l'uzure, plus l'uzure cherche d'auoir.

L'on peut mettre les vers saphiques apres les hexametres, que l'on dit auoir esté inuentez par Saphon, laquelle est mise entre les Lyriques, & qui est loüée par ce distique d'Antipatre Sidonien:

Μνημοσύνην ἕλε θάμβος, ὅτ' ἔκλυε τῆς μελιφώνης,
Σαπφοῦς μὴ δεκάτην μοῦσαν ἔχουσι βροτοί.

Lequel ~~Guillaume~~ Nauiere exprime par ce distique François:

Mnemosin', en s'étonant d'entendre la doucéte Saphon,
S'écria les mortels ont une Muse là-bas.

Or le vers saphique est de douze syllabes reduites à cinq pieds, dont le 1. est vn trochée, le 2. vn spondée, le 3. vn dactyle, & le 4. & 5. vn trochée, il y a trois vers dans chaque strophe, auec vn vers Adonique composé d'vn dactyle & d'vn spondée, comme l'on void dans cette strophe d'Horace.

Sæpiùs ventis agitatur ingens
Pinus, & celsæ grauiore casu
Decidunt turres, feriúntque summos
Fulgura montes.
Fort souvent dez vents le pin est ébranlé.
Et de plus grand saut une haute tour chet,
Et le choc foudreux du tonerre combat
Les cimes des monts.

Or le troisiesme pied, qui est dactyle, doit estre lié pour rendre le vers agreable, de sorte que la cesure soit la derniere syllabe d'vne diction, comme il arriue aux syllabes *tis*, *sæ*, & *res* des trois vers Latins; quoy que les monosyllabes ayent aussi bonne grace dans cette coupe, comme l'on void en ~~dez~~ vers & ~~grand~~ saut du premier & second vers François, car la cesure du troisiesme est *dreux*. Surquoy il faut remarquer que les vers rimez ont tellement acoustumé nos oreilles à la cadence de la rime, qu'elle ne reçoiuent nul plaisir des vers mesurez, si quant & quant ils ne sont rimez, comme ceux-cy.

Rendre par ces vers ie te veux Redempteur
Graces, & chanter ta celeste grandeur,
Eleu', ô bon Dieu ma deuote oraison
Vers son orizon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Car bien que le Leoniſme ne ſoit pas agreable au milieu & à la fin des vers Latins, neantmoins noſtre François en reçoit de la grace: & nous experimentons que ceux du Leuant vſent de rimes dans leurs vers, comme l'on void parmy les Perſans, les Hebreux, & les Turcs: de ſorte qu'il ſeroit plus à propos de n'oſter pas la rime de nos vers, & d'y ajoûter la meſure des vers Grecs & Latins; ou ſi cela eſt trop difficile, il ſuffit de garder la quantité des meſures qui ſe rencontrent dans les rimez: ce qui n'empeſchera pas que ie ne parle des autres eſpeces de vers meſurez, afin que chacun conſidere l'effort que les eſprits de ce ſiecle ont fait ſur ce ſujet, & que leur inuention ne periſſe pas entierement.

PROPOSITION XXI.

Expliquer le vers Phaleuce, l'iambique, le Trochaique, l'Alcmenien, & l'Aſclepiadean.

LE Phaleuce a cinq pieds comme le Saphique, dont le ſpondée eſt le premier, le dactyle eſt le ſecond, & les trois autres ſont trochées, comme l'on void en ces quatre vers, dont le premier a ſes pieds marquez par les ſignes des longues & des brefues.

En Dieu ferme de cœur remets ton eſpoir,
Qui ſeul contre le mal te peut garantir:
Car au temps limité de ſon vouloir ſainct
Tes facheuſes douleurs s'ecarteront loin.

Il a ſa ceſure à la ſixieſme ſyllabe au commencement du premier trochée, comme l'on void dans celuy d'Horace,

Vitam quæ faciunt beatiorem.

Quant au vers Iambique, il y en a de pluſieurs ſortes, dont les *ſenaires*, qui ont ſix pieds, ſont propres pour les choſes tragiques: leur ſixieſme pied doit eſtre vn ſpondée: il reçoit au 1. 3. & 5. lieu l'iambe, le tribraque, le ſpondée, le dactile, & l'anapeſte, & dans le 2. 4. & 6. lieu, vn iambe, vn tribrache, & vn anapeſte, lequel eſt auſſi frequent dans les Comiques, qu'il eſt rare dans les Tragiques, comme remarque Epheſtion dans ſon Manüel. Mais ie ne veux pas m'arreſter à toutes les eſpeces de *dimetres*, *trimetres*, & *tetrametres*, tant *Catalectiques*, qu'*Acatalectiques*, & *Hypercatalectiques*, puis que ie n'eſpere pas qu'on les mette en vſage. Or cette grande varieté de pieds, qui eſt permiſe dans l'iambe, le rend tres-aiſé à compoſer, & luy apporte vne grande diuerſité pour varier les mouuemens des airs de Muſique: mais il eſt plus difficile lors qu'il eſt ſeulement compoſé d'iambes, comme l'on void en cet exemple, lequel eſt encore plus malaiſé à cauſe de la rime:

A l'aube du Soleil leuant
Te plaize noſtre Dieu viuant
Preſeruer en ta ſaincte main
De tous ſez anemis l'humain.

Et cettuy-cy, lequel eſt dimetre comme l'autre, eſt plus aiſé, parce qu'il n'eſt pas rimé.

L'Eternel eſt le Dieu tréfort,
Qui regne tout veſtu d'honneur.

Sedule a fait vn Hymne Iambique, dont les couplets ſuiuent l'ordre alpha-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

betique, comme l'on void en nos Hymnes *A ſolis ortus cardine, Beatus autor: Caſta, &c.* eſquels il met indifferemment l'iambe ou le ſpondée au premier & au troiſieſme pied, mais le deux & le quatrieſme ſont touſiours iambiques. Baïf s'eſt fort exercé en cette poëſie, comme l'on void dans pluſieurs vers Dimetres, Catalectiques, Anacreontiques, dont voicy vn fragment, dans lequel il parle de Cupidon.

S'il pleure garde toy bien
D'eſtre deceu de ſes pleurs;
S'il rit ne ſois adoucy, &c.
Et ſ'il vouloit te baiſer
Refuſe, fuy: ce baizer
Eſt faux, & traitr' & mortel,
Sa bouche n'eſt que poiſon, &c.

Le vers Trochaïque deuiét iambique ſi l'on met vne ſyllabe, ou ſi l'on fait vne pauſe deuant, & l'iambique deuient trochaïque: ce qui arriue ſemblablement entre le dactylique & l'anapeſtique. Les Grecs appellent ces changemens *Epiploques*, ἐπιπλοκὰς, qui ſont de trois ſortes, dont la premiere ſ'appelle Τέλειος διαδιχὴ, parce que les pieds qui ſe changent les vns aux autres, à ſçauoir l'iambique & le trochaïque, ont trois temps: La ſeconde eſpece ſe nomme τετράσημος διαδιχὴ, à cauſe des quatre temps du pied dactylique & de l'anapeſtique: Et le troiſieſme s'appelle ἑξάσημος τετραδιχὴ, à raiſon des ſix temps du Choriambique, de l'Antiſpatique, & des deux Ioniques.

Il ſuffit de mettre vn exemple de Baïf pour les Trochaïques Dimetres Brachycatalectiques; ou Cour d'amour.

O que i'ay de plaizir
Chantre gentil oyſeau,
Quand tu viens tous les ans
En la neuue ſaizon
Promptement rebatir
Ta retrait' & ton nid, &c.

Le vers Alcmenien ſe rapporte au noſtre de dix ſyllabes, qui a ſa coupe ou ceſure à la fin du quatre pied. Horace ne luy donne que quatre pieds, à ſçauoir deux dactyles & deux trochées, quoy que le dernier trochée puiſſe eſtre vn ſpondée, à cauſe de l'indifference de la derniere ſyllabe. Il peut eſtre appellé *Dactylique-Trochaique-Tetrametre:* ſa ceſure eſt au commencement du ſecond Dactyle: l'exemple qui ſuit eſt de Baïf.

Torne cet œil fauorablement beau
Et ie viuray releué du tombeau, &c.

Le vers Aſclepiadeen eſt l'Heroïque François; il a 12. ſyllabes, & ſe rapporte à noſtre Alexandrin; c'eſt par luy que le Prince des Lyriques Latins a commencé ſa premiere Ode, dediée à Mecenas. Il eſt compoſé d'vn ſpondée, d'vn dactyle, d'vne longue ceſure, & de deux dactyles, ou d'vn ſpondée, de deux choriambes, & d'vn pyrriche, ou iambe: c'eſt par ce genre de vers que Rapin a commencé ſon premier liure de vers meſurez.

Henry branche de Mars, Roy genereux & fort,
Des vertus & d'honeur l'inuiolable fort, &c.

Dans leſquels il garde la meſure & la rime, à laquelle pluſieurs ne veulent pas ſ'aſtreindre, tant à cauſe de la difficulté, que pour imiter le Latin de plus prez,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme fait Charles de Nauiere dans la traduction de cette Ode.

O Mecene qui es ſorty de ſang royal
Ma franchiſe, recours, douceur & ornement, &c.

Ces vers Aſclepiadeens ſe peuuent rimer, afin de les faire Alexandrins, comme l'on void dans le 127. Pſalme *Beati omnes.*

Bienheureux l'home vit qui du diuin Signeur
A la crainte, l'amour, & filial honeur,
Et qui tient le chemin par ſa loy ordonné, &c.

Epheſtion explique d'autres eſpeces de vers qui ſont moins en vſage, par exemple, l'Æolique, qui peut auoir ſix pieds, dont le premier eſt vn ſpondée, vn Iambe, vn Trochée, ou vn Pyrriche, le 2. 3. 4. & 5. ſont dactyles, & le 6. eſt dactyle, ou *Amphimacre*, qu'on appelle *Cretique.*

Il parle encore du *Lagaodique*, qui finit par vn double trochée; les autres pieds ſont dactyles: quelques-vns les nomment *Epodiques* & *Alcaïques:* Or l'on entendra ces ſortes de vers par la Propoſition ſuiuante.

PROPOSITION XXII.

Expliquer le vers Anapeſte, le Pæonique, & l'Ionique maieur & mineur, le Choriambique, l'Antiſpaſtique, & toutes les autres eſpeces.

LE vers Anapeſtique reçoit en tout lieu le ſpondée, & l'anapeſte, & quelquefois le Proceleuſmatique: l'on y trouue auſſi le dactyle & l'ïambe, dans les Tragiques, quoy que l'on aime mieux le nommer *Æolique*, quand il a vn ïambe au commencement, & *Logaodique* quand il finit par le Bacchean. Il ſe meſure par dipodie, comme l'Iambe & le Trochaique, dont voicy vn exemple de Baïf, qui a ſon troiſieſme vers *Coriambique dimetre catalectique*, & le 4. eſt *Dactylotrochaïque-tetrametre-brachicatalectique.*

La fonteine ſourd, nett' & clere touiours
Et la vûe la perce & decouure le fond,
Rien de caché ni verras;
Eau viue mais ie ne voy le fond de ton cœur.

Quant aux vers Pæonique ou Bacchean, il eſt l'vn des plus gais & des plus excellens, à raiſon de ſes trois briefues, qui me ſemblent plus agreables au commencement qu'en aucun autre lieu, comme il arriue au 4. Pæon.

I'ay donné vn exemple de cette eſpece de vers à quatre parties en Muſique dans la 57. queſtion de la Geneſe, lequel commence ainſi:

Dieu ſe leuera ſoudein, ſes anemis ſe rompront, &c.

L'on trouuera le reſte de ce 67. Pſalme dans ladite Queſtion, auec la nouuelle eſcriture, & ortographe de Baïf. Or il y a trois ſortes de vers *Pæoniques*, dont les vns ſont appellez *Cretiques*, qui ſe peuuent quelquefois changer & diſſoudre dans les Pæons de la 1. ou 4. eſpece: le 2. ſ'appelle *Bacchæaque*, à raiſon du pied Bacchean dont il eſt compoſé: & le 3. ſe nomme *Palimbachie*, parce qu'il eſt compoſé des pieds qui portent ce nom.

Cratin donne des exemples de ces vers dans Epheſtion, apres auoir inuoqué les Muſes:

Ἔγχρε μῦσα κρητικὸν μελός, c'eſt à dire,
Sus Muſe chante vn air en vers Cretiques. à quoy il ajoûte:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Χαῖρε δὴ μῆσα χορία μᾶν ἥκεις· ὅτως.

L'exemple de Simmias qui ſuit n'a que des Cretiques qui ne ſont point diſſous.

Μᾶτερ ὦ πότνια χθῶν νυμφᾶν ἀοιδᾶν.

Ce qui eſt familier à ce Poëte, quoy qu'il diſſolue quelquefois les 2. longues des Cretiques, comme l'on void dans ce vers tout compoſé de ſyllabes brefues, excepté qu'il a mis la 4. eſpece de Pæon au 4. pied.

Σέ ποτε Διὸς αὐὰ πύματα νεαρεχόρε νεβεσχάτων.

Epheſtion remarque que ce genre de vers n'excede point 30. temps, lequel il nomme Τελεοντάσημον; & qu'il peut aller iuſques à l'exametre. Ie laiſſe les exemples qu'il rapporte pour toutes ces eſpeces de vers, afin d'en donner de François pris du 67. Pſalme ſuſdit, dont le 7. vers eſt Cretique, & le 32. eſt Bacchean.

Donque chantez à Dieu, donc ſonez à ſon nom.

Nous empliſt de bienfaits, le Dieu noſtre Sauueur.

Le Palimbaque eſt plus rare que les autres, dont voicy l'exemple.

Grand Dieu qui as fait le bel aſtre du iour.

Ie laiſſe l'exemple des Cretiques diſſous, qui ne ſont quaſi point differens des Pyrriches, afin de parler des Ioniques, qui ſont purs, lors qu'ils n'ont que des pieds Ioniques majeurs ou mineurs. L'exemple d'Epheſtion n'a que le 1. pied Ionique, car le 2. pied contient les 7. temps qu'il appelle ἑφθημιμερῆ; le 3. pied eſt vn choriambe, ou vn double trochée; & parce qu'il luy ſemble tres-excellent il le nomme ὅρισμα ὃν τῶν ἰωνικῶν. Ceux qui ſont Dimetres Acatalectiques, reçoiuent des Moloſſes és lieux pairs, auſſi bien que des Choriambes.

Les Trimetres-Brachicatalectiques, ou Praxileens, ont leur 1. pied Ionique, & le 2. Trochaïque: & les Trimetres Acatelectiques ont 2. Ioniques, & vn Trochaïque à la fin, ou vn Ionique & 2. Trochaïques. Mais le *Brachicatalecte*, qu'on appelle *Sotadique*, eſt le plus excellent entre les Tetrametres, car il reçoit en 3. lieux differens vn Ionique, vn Trochaïque, ou le pied compoſé d'vn Anapeſte & d'vn Pyrriche, ou d'vn tribraque, & d'vn trochée, ou d'vn pied compoſé de ſix ſyllabes brefues. Ie laiſſe les Acatalectiques compoſez de 3. Ioniques, & d'vn Trochaïque, dont Sappho vſoit ſouuent.

Or il eſt à propos d'expliquer les dictions dont vſent les Grecs dans leur Proſodie & Poëſie, afin que les Muſiciens entendent tout ce qui peut ſeruir à leur art. Ie di donc qu'*Acatalectique* ſignifie le vers qui a ſon dernier pied entier, ce que l'on peut dire en noſtre François *Cadencé*: On l'appelle *Catalectique* lors qu'il manque vne ou deux ſyllabes au dernier pied du vers, ou que le pied qui doit eſtre de trois ſyllabes eſt diminué d'vne ou deux deſdites ſyllabes: nos Poëtes l'appellent *Court-cadencé*. Lors qu'il n'a qu'vn pied au lieu de ſa dipodie entiere, il ſ'appelle *Brachicatalectic*, & *Hypercatalectic*, ou *Surcadencé*, quand il a vne ou 2. ſyllabes ſuperfluës. Quant à la *Dipodie*, ou conjonction de deux pieds ſemblables, on la nomme *Tautopodie*, à raiſon de la repetition du meſme pied, car on met 2. ïambes enſemble pour faire vne *Dipodie*. Ie laiſſe quelques autres termes dont l'explication eſt aiſée.

Quant à l'*Ionique mineur*, il n'eſt autre choſe que le majeur renuerſé, comme l'Anapeſte n'eſt qu'vn Anti-dactyle. L'on void vn exemple de cet Ionique dans la 12. Ode du 3. liure d'Horace, qui commence, *Miſerarum eſt*, &c. dont ce vers François du 46. Pſalme ſuit la cadence.

Dites

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dites, chantez Odes, Chanſons à ce grand Dieu.

Or il peut receuoir vn double trochée, & le 3. pæon, lequel ſe change quelquefois en vn Palimbachean: les Moloſſes y entrent auſſi.

Epheſtion remarque que la Dipodie trochaïque a ſept temps, lors quelle precede vn Ionique, qu'elle eſt le 2. Epitrite: & que le 3. Pæon precede toûjours ladite Dipodie, qu'il nomme πεντάσημον, à raiſon de ſes 5. temps. Ie laiſſe la grande multitude de vers meſlez, qui ſont dans Anacreon & Ariſtophane, dont il eſt aiſé de iuger par les pieds qui entrent dans ce genre de vers, afin d'acheuer cette Prop. par le *Choriambique*, & l'*Antiſpatique*, dont celuy-là prend ſon nom de ſon pied principal; & lors qu'il finit par vn Bacchean, ou vn Amphibraque, il eſt catalectic. Il reçoit auſſi le Cretique & le Dactyle, qui eſt vn Choriambe imparfait, & lors qu'il eſt acatalectic, ſa baſe eſt ïambique, ou le 3. Epitrite. S'il eſt meſlé, le choriambe ſe diſſout en vn tribrache & vn ïambe, c'eſt à dire, vn Pyrrichi-anapeſte. Or il n'y a nul doute que le mélange de ces pieds eſt fort propre pour faire toutes ſortes d'Airs excellens, comme l'on experimente lors que l'on met la Dipodie ïambique apres le Choriambe, ioint que la beauté de toutes ſortes de Branles, de Courantes, & des autres dances & balets, vient particulierement du mouuement & de la ſuite de ces pieds, comme l'on peut éprouuer par l'examen de tous les mouuemens, que le ſieur Belleuille, les autres Maiſtres de la dance, & les Compoſiteurs de Balets donnent à leurs Branles, & autres pieces qui ſeruent à la recreation: car ils vſent des meſmes pieds qu'Anacreon, Pindare, Theocrite, & les autres Poëtes, encore qu'ils ne ſuiuent autre choſe que leur genie, & qu'ils n'en ayent point oüy parler: c'eſt pourquoy l'on peut appeller chaque eſpece de vers, *Branle, Courante, &c.* ſuiuant le mouuement du vers: par exemple, le *Branle Choriambique, Anapeſtique, &c.* car il eſt aiſé de trouuer tous les pieds dont on compoſe les branles de Poitou, & des autres pays, & de faire voir que les plus excellens Maiſtres de France, d'Italie, & d'Heſpagne n'ont aucun mouuement, qui ne ſe rencontre dans les vers Grecs.

I'ajoûte que le Choriambe peut eſtre nommé *Penthemimere*, lors qu'il eſt monometre hypercatalectic, & qu'il n'eſt autre choſe que le vers Adonic: mais on l'appelle Dimetre, Trimetre, &c. iuſques à l'hexametre, ſuiuant le nombre de ſes pieds, ou de ſes pas, comme l'on fait les autres eſpeces de vers.

Quand il commence par la Dipodie-Trochaïque, on le nomme *Epichoriambique*, & ſe rapporte au Saphique trimetre. Où il faut remarquer qu'outre la maniere ordinaire de meſurer ou de chanter le Saphique, l'on vſe d'vne autre, qui conſiſte à commencer par la Dipodie Trocahaïque, ſoit *heptaſeme*, quand ſa 4. ſyllabe eſt longue, ou *exaſeme*, quand elle eſt briefue: & puis on fait le Choriambe, & le Bachean, qu'ils appellent *Cataclide-Iambique*, parce que c'eſt vne Dipodie Iambique diminuée d'vne ſyllabe: ie mets icy les deux manieres de meſurer ce vers, afin que les Compoſiteurs d'airs & de balets voyent à quelles dances elles ſe peuuent rapporter.

— ⏑, — —, — ⏑ ⏑, — ⏑, — ⏑.
— ⏑ — —, — ⏑ ⏑ —, ⏑ — —.

La derniere eſpece de vers ſ'appelle *Antiſpatique*, du verbe ἀντιπάσχω, qui ſignifie faire quelque choſe auec repugnance, parce que les pieds, ou pas de ce vers ſont compoſez d'ïambes & de trochées qui ſont contraires. Mais l'on peut vſer d'vne autre dipodie au lieu de l'antiſpaſte, car il reçoit vn ſpondée, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vn tribrache ou ïambe diſſous, & toute ſorte d'autre pied compoſé de deux ſyllabes, au lieu de l'ïambe. Il eſt fort ſemblable au vers Choriambique, & eſt monometre, dimetre, trimetre, tetrametre, &c. comme luy; & a pluſieurs noms, ſuiuant les diuers autheurs: par exemple, le *monometre ſurcadencé* ſ'appelle *Docmaïque*, à raiſon du pied Dochmien, lequel eſt celebre à cauſe du beau mouuement qu'il donne aux chants: ſurquoy il eſt bon de lire Quintilien l. 9. chap. 4. où il parle de ce pied, lequel on appelle auſſi *Iambocretique*, parce qu'il eſt compoſé d'vn ïambe & d'vn cretique, qui contient ces 8. temps ∪ – – ∪ –. Le Dimetre eſt compoſé d'vn Antiſpaſte, & d'vn Scolie, ou d'vn Bachean: quoy que quelques Latins vſent du 4. Epitrite au lieu de l'Antiſpaſte, comme Boëce au 2. liure.

Pontus verſat' arenas,
Cœlo ſydera fulgent.

L'on peut neantmoins mettre ces vers entre les dactyliques-trimetres, en les meſurant ainſi – –, – ∪ ∪, – –. La premiere ſyllabe ſe diſſout ſouuent en 2. briefues, comme l'on void dans le vers de Boëce qui ſuit.

Sitis ardeſcit habendi.

Lors que ce Dimetre eſt cadencé il a vn Antiſpaſte au premier lieu, & vn ïambic au dernier, & *s'appelle Glyconien.* Mais les Poëtes Grecs ſe ſont donné tant de licence dans ce vers, qu'ils vſent indifferemment de l'Antiſpaſte, de l'Epitrite, de 2. Trochées, ou de l'Hemo-ſcolie, qui a cinq ſyllabes toutes briefues, excepté la penultiéme, car il eſt compoſé d'vn Pyrriche & d'vn Scolie, ou Amphibrache. Ie laiſſe le *Dimetre courtcadencé*, & le *ſurcadencé*, auſſi bien que le Trimetre & le Tetrametre, qui ſe compoſe de trois Antiſpaſtes, & d'vne Dipodie ïambique, que l'on appelle Saphique en faueur de Saphon, laquelle en vſoit ſouuent: & Theocrite en a fait ſon 34. Idylion, qui commence Γλαυκᾶ: Seruius l'appelle *Alcmanien*, & Diomede *Archilochien*, & donne la 18. Ode du 1. d'Horace pour exemple, laquelle ſe meſure en 2. manieres, comme lon void icy.

Nullum Varé ſacrâ vite prius ſeueris arborem.

– –, – ∪ ∪ –, – ∪ ∪ –, – ∪ ∪ –, ∪ –.

Par où il eſt aiſé de conclure la maniere de paſſer du vers Antiſpatic au Choriambique, car la ſeconde maniere de meſurer change le vers en Choriambique Alcaïque Pentametre Acatalectic, lequel eſt compoſé d'vn ſpondée, de trois choriambes, & d'vn Pyrriche, ou d'vn iambe. On le nomme *Simmiaque*; lors qu'il a vne ſyllabe plus qu'il ne faut, à cauſe du Poëte Simmias. Il y a pluſieurs autres ſortes de vers qui meſlent les pieds, & qui pour ce ſujet ſ'appellent *Polyſchematiſtes*; dont ie ne veux pas parler, dautant qu'il ſuffit que les Muſiciens ſçachent que toutes ſortes de mouuemens leur ſont permis, afin de repreſenter tout ce qui leur plaira par les mouuemens tant des pieds, des jambes, & des mains, que des ſons de la voix & des inſtrumens.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXIII.

Expliquer les essais que l'on a produit en ce siecle pour establir la Prosodie, & la Poësie Metrique Françoise, en faueur de la Musique.

ENcore que les Italiens, & plusieurs autres ayent essayé d'establir vn art Metrique, semblable à celuy des Grecs, pour faire des vers mesurez de toutes sortes d'especes, neantmoins ie parleray seulement icy de l'essay des François, dont les vns ont seulement desiré que l'on changeast l'ortografe, afin qu'il n'y eust nulle lettre dans chaque diction qui ne se prononçast, & que les estrangers appriſſent aisément à prononcer nostre langue; & les autres ont passé iusques à l'art Metrique pour faire de toutes sortes de vers, cõme les Grecs & les Latins. Or bien que i'aye desia parlé des vns & des autres, j'ajoûte cette Prop. afin que l'on en ait vne connoissance plus distincte, & dis premierement que Baïf a le plus trauaillé aux vers mesurez François, car outre plusieurs Poëtes Grecs & Latins dont il a fait la version Françoise en vers de mesme espece, il a mis les 150. Psalmes de Dauid en vers mesurez de toutes sortes, tant Latins que François, dont i'ay donné plusieurs exemples dans la 57. Question sur la Genese. Mais parce qu'il ostoit la rime des vers, sans laquelle il semble que les François & les autres nations ne les peuuent quasi souffrir, à raison de leur rudesse, ou parce qu'ils n'y ont pas l'oreille acoustumée, Rapin, Callier, & plusieurs autres ont ajoûté la rime aux mesurés, afin de ioindre les mouuemens reglez, ou la Rythmique à la douceur. Il y en a d'autres qui ont iugé qu'il estoit à propos de se seruir de ces deux sortes de vers, à sçauoir des mesurez sans rime, lors qu'on les chante seulement en Musique, laquelle fait éuanoüir leur rudesse, & des mesurez rimez, quand on les lit sans Musique. Les autres ont essayé d'ajoûter aux Chants des mouuemens semblables à ceux dont ils conjecturent que les anciens Grecs & Latins ont vsé, & dont on peut voir plusieurs exemples dans la question susdite, où les vers mesurez François sont de Baïf, & la Musique est de Iaques Mauuit. A quoy j'ajoûteray cy apres la 1. Châson du 3. liure des Odes d'Horace, afin que l'on voye la maniere dont vse Monsieur du Chemin Aduocat au Parlement, pour restituer la melodie, & les mouuemens rythmiques des anciens: peut estre que cet échantillon excitera ceux qui ayment l'antiquité, à le presser de faire part au public de ses pensées sur ce sujet, afin que nous experimentions la force de la Musique ancienne, ou du moins que nous en considerions l'art & la beauté.

Les autres en fin ayment mieux se seruir de nos vers rimez, sans y obseruer d'autre mesure que celle qu'ils iugent propre pour donner de beaux mouuemens à la melodie, c'est pourquoy ils allongent souuent des syllabes briefues, ou font les longues briefues, lors qu'ils iugent que les Chants & les Airs en sont meilleurs, comme l'on experimente souuent sur ces syllabes briefues, *ce, de, le*, &c. sur lesquelles ils chantent 4. ou 5. notes, par exemple, *vt, ré, mi, fa, sol.* ce qui n'est pas si blasmable, comme plusieurs s'imaginent, si l'on ne veut condamner les anciens Grecs, qui ont vsé de la mesme licence, comme i'ay dit dans la 2. Proposition du liure de l'Vtilité de l'Harmonie. Neantmoins ceux qui ne voudront pas se licentier, & qui ayment mieux obseruer les longues & les briefues dans les vers rimez, trouueront souuent des vers Iambiques, ou d'autres especes, qui seront ~~autant ou plus~~ aussi agreables que si on les auoit mesurez exprez, à raison que la mesure s'y rencontre sans contrainte, & que le Compositeur d'Airs a plus de sujet d'y faire paroistre son industrie & son art.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

car l'on peut dire que cette mesure vient de son inuention. Les vers de la Prop. qui suit nous seruiront pour faire voir la mesure dont nous parlons, & dont le premier couplet se peut mesurer en cette façon:

N'esperez plus mes yeux	1. – ⏑ – – – –
De reuoir en ces lieux	2. ⏑ ⏑ – – – –
La beauté que j'adore:	3. ⏑ – – ⏑ ⏑ ⏑ ⏑
Le Ciel ialoux de mon bon-heur	4. ⏑ – ⏑ –, ⏑ – ⏑ –
A rauy ma naissante aurore	5. – ⏑ – ⏑ – – – – ⏑
Par sa rigueur.	6. – ⏑ ⏑ –

Où l'on peut considerer à quelle espece de vers chacun appartient; par exemple le 4. est *Iambique*, *Dimetre*, *Acatalectic*, ou *Cadencé*. Et si l'on se contente de sçauoir les pieds sans les reduire en vers, le premier vers est composé du pied Cretique & d'vn Molosse; le second d'vn Anapeste & d'vn Molosse; le troisiesme d'vn Bachean, & du troisiesme Pæon, quoy qu'on puisse dire que c'est vn Proceleûmatique, puis que la syllabe *do* est briefue en *adorer*. Le 4. a deux Dipodies, ou Tantopodies Iambiques. Le 5. a vn double trochée, ou vne Dipodie Trochaïque, & puis vn Spondée, & vn Palimbachean; quoy que l'on puisse reduire ces mouuemens à d'autres especes de pieds.

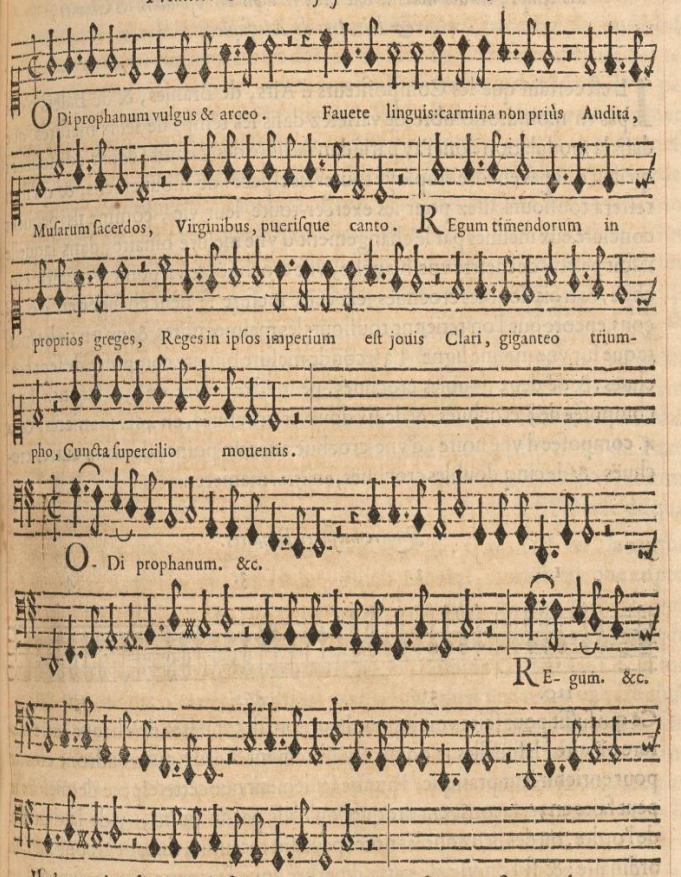
Or en quelque maniere que l'on prenne les vers, les Musiciens peuuent faire leur profit de toutes sortes de mouuemens ou de pieds rythmiques, dont nous auons parlé iusques à present: surquoy il est bon de remarquer que les Compositeurs de Branles & de Balets, & les Maistres de la Dance peuuent appeller chaque pied rythmique *vn pas*, & par consequent les vers qui ont 3. 4. 5. ou 6. pieds seront semblables aux Dances composées de 3. 4. 5. ou 6. pas; & lors que le vers aura 5. pieds & demy, &c. il sera composé de 5. pas & demi, &c. de sorte que chaque espece de vers representera chaque espece de dance, & que l'on pourra faire des Balets entiers en vsant des pas & des mouuemens de toutes les especes de metres dont nous auons parlé, en faueur desquels ie donneray apres l'exemple des principales sortes de metres ou mouuemens Rythmiques, afin que les Compositeurs en puissent vser pour rendre leurs Chants pathetiques, & qu'ils entendent la maniere dont les Grecs & les Latins se sont seruis des mouuemens, soit pour chanter ou pour dancer, & qu'ils ne leur cedent en nulle chose.

Si l'on vouloit auoir tout le plaisir qui peut reüssir de la Musique, il faudroit auoir toutes les manieres de chanter, & les faire paroistre les vnes apres les autres, afin de iuger en quoy l'vne surpasseroit l'autre: par exemple, il faudroit faire chanter vne ou deux Madrigales, ou autres Airs d'Italie par vne douzaine de bonnes voix Italiennes, autant de Sarabandes par des Hespagnols, autant de Courantes & d'Airs par les François, & puis faire chanter aux vns & aux autres les meilleures pieces de Musique que l'on feroit pour les Instrumens, de sorte que six Leuts, ou tel nombre que l'on voudroit commençassent, & puis qu'vn concert de Violes suiuist, & finalement vn concert de Violons semblables aux 24. du Roy; car outre le plaisir de cette varieté, l'on iugeroit du concert qui donne plus de plaisir, & de ceux qui chantent le mieux. Mais puis que nul liure ne peut fournir la pratique de cette Musique, & qu'elle n'est pas aisée à rencontrer, il suffit de monstrer ce que nostre France a inuenté, ou ce qu'elle a aioûté à la Musique, ou du moins ses Essais, qui ne peuuent estre que loüables, encore qu'ils n'eussent pas atteint la perfection.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I'en mets donc icy vn échantillon, qui pourra eſtre imité par ceux qui ſont bien aiſes d'oüir les vers des Poëtes anciens mis en Muſique, ſi ce n'eſt qu'ils ayent vn genie aſſez heureux pour encherir par deſſus: il ſera aiſé aux Compoſiteurs d'Airs de remarquer à quelle de leurs meſures elle ſe rapporte.

Premiere Ode du troiſieſme liure d'Horace.



Il n'y a point d'autres differences dans les couplets qui ſuiuent le premier, ſinon qu'en tous les ſeconds vers la premiere ſyllabe eſt longue, & partant doit eſtre d'vne demie meſure: mais parce que la ſyllabe *fa* de *Fauete* du premier couplet eſt brefue, il y a vn ſouſpir deuant pour faire paroiſtre ladite briefue, en gardant neantmoins le meſme temps.

Si quelqu'vn deſire pluſieurs autres Odes d'Horace miſes en Muſique, ſuiuant leur propres mouuemens, ie ne doute nullement que Monſieur du Chemin ne leur en monſtre, & ne leur en face oüyr tres-librement, s'ils prennent la peine de l'en prier: & i'eſpere qu'ils auront le meſme ſentiment de ces Odes, & de celles de Pindare que moy, à ſçauoir qu'il n'y a point de Muſique plus agreable que celle-là, pourueu qu'on y apporte tout ce qui eſt requis à vn parfait concert, à ſçauoir d'excellentes voix, & des Inſtrumens bien touchez.

Mais il faut maintenant voir ce qui concerne les mouuemens qui ſe peuuent faire dans la meſure binaire & ternaire des Praticiens.

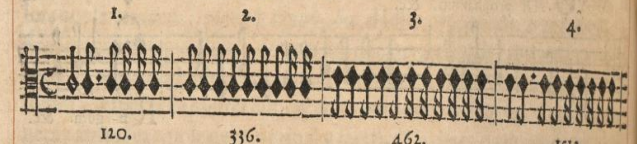
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXIV.

Determiner la grande multitude des mouuemens, qui viennent des changemens des temps, ou des notes d'vne meſure dont on vſe dans les Chants, & les Airs de Muſique.

IL eſt certain que les Compoſiteurs d'Airs, de Branles, & de Balets n'ont pas vn moindre nombre de varietez dans les temps de leurs meſures, que dans la modulation dont i'ay parlé dans le liure des Chants, & par conſequent qu'ils n'ont pas encore employé toutes les eſpeces de mouuemens, & qu'il en reſtera touſiours aſſez pour les exercer toute leur vie, comme ils peuuent conclure eux meſmes par le changement d'vne meſure binaire, dans laquelle il ſoit permis de mettre vne blanche, vne crochuë, & vn point, vne autre crochuë, & trois doubles crochuës, car cette meſure ſe peut changer en 120. façons, encore que l'on retienne touſiours les meſmes notes, & qu'on ne les mette que ſur vne meſme ligne. La ſeconde meſure binaire compoſée de ſept crochuës, & de deux doubles crochuës, peut eſtre variée en 336. façons. La 3. compoſée de 5. crochuës, & de ſix doubles crochuës, en 462. manieres: & la 4. compoſée d'vne noire, d'vne crochuë auec vn point, de deux autres crochuës, & de cinq doubles crochuës, en 1512. manieres.

Quatre meſures Binaires.



Ce qui ſuffit pour faire voir le grand nombre des varietez de chaque autre meſure binaire, leſquelles ie donneray librement à ceux qui voudront en vſer pour enrichir leur pratique. I'ajoûte ſeulement que cette eſpece de meſure ſe peut faire en 36. façons, encore que l'on n'vſe pas du point, ny de la diuerſité de l'ordre, ou des lieux que les notes peuuent receuoir, ſuiuant la conbination ordinaire: & ſi l'on vſe de cette diuerſité, que l'on aura 5818. meſures toutes auſſi differentes, que les 462. meſures, qui ſe peuuent faire de la 3. meſure precedente. Et lors qu'il eſt permis d'vſer de tous les points qui augmentent & ſuiuent les notes, l'on a 73. ſortes de nouuelles meſures, ſans auoir aucun égard à la diuerſité des lieux, ou de l'ordre, auquel ſi l'on a égard, l'on aura 18622. ſortes de meſures binaires, où entreront les points; & ſi l'on ajoûte ce nombre au precedent, la ſeule meſure binaire donnera 24440. meſures auſſi differentes, cõme les 1512. de la quatrieſme precedente. Ie donneray auſſi ces varietez auec les points à ceux qui les deſireront pour en vſer: quoy qu'ils puiſſent les trouuer eux meſmes par la 10. Propoſ. du liure des Chants, laquelle enſeigne à trouuer en combien de façons chaque meſure donnée ſe peut changer, puis qu'elle demonſtre les meſmes varietez dans les Chants. Mais afin que chaque Muſicien puiſſe trouuer toutes ces varietez, i'en metsicy la reglé dans l'exemple de la troiſieſme meſure, laquelle ayant 5. crochuës & ſix doubles crochuës, l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trouue ſes varietez en multipliant la conbination de ſix choſes par celle de 5. c'eſt à dire, 720. par 120. car le produit 86400. ayant diuiſé la conbination d'onze choſes, à ſçauoir 39916800. le quotient 462. monſtre le nombre des varietez de cette 3. meſure, & ainſi des autres. Mais ſi l'on ioignoit les diuerſitez de la modulation à la varieté precedente, c'eſt à dire, s'il eſtoit permis de mettre chaque note de la meſure ſur des lignes differentes, par exemple, qu'il fuſt permis de mettre les neuf notes de la 2. meſure en 9. differents lieux des reglets, l'on auroit toutes ces varietez en multipliant la conbination de 9. par 336. & ainſi des autres: ce qui ſ'entend en ſuppoſant que chaque note ſe mette dans vn lieu different du ſyſteme, car ſ'il y en auoit 2. 3. ou 4. dans vn meſme lieu, ou 2. ſur vn reglet, & 2. ou 3. ſur vn autre, &c. il faudroit proceder comme nous auons fait dans la 20. Prop. des Chants. Or ie donne vn moindre exemple, de peur que le precedent épouuante nos Praticiens: Soit donc le pied dactyle  ie di qu'il ſe peut changer en trois manieres, dont la premiere precede, & les 2. autres ſuiuent  ,  & parce que la conbination de 3. eſt 6. ſi l'on prend la liberté de mettre ces trois notes dans 3. lieux differents des reglets, par exemple, en C *ſol*, D *ré*, & E *mi*, l'on aura 18. varietez, parce que trois multipliant 6. donne 18. Et ſ'il eſt permis de les mettre dans 8. lieux differens, le nombre des varietez ſera prodigieux. Semblablement les quatre notes du Pæon  , qui font la *meſure ſeſquialtere*, ſe varient en 4. manieres, comme l'on void à la table des pieds de la 17. Prop. & ſi l'on vſe de quatre chordes differentes, par exemple d'E *mi*, F *fa*, G *ré*, & A *mi*, la conbination de 4. multipliée par les 4. ſuſdites varietez, monſtrera que ce pied pæonique peut eſtre varié en 96. façons. Mais il faut remarquer que bien que l'on n'ait pas couſtume de faire ſuiure vne note de meſme valeur apres vne note ſemblable augmentée par le point, comme i'ay fait à la 1. & 4. meſure precedente, dans leſquelles les points ſont apres & deuant vne crochuë, au lieu qu'vne double crochuë a couſtume de ſuiure le point d'apres la ſimple crochuë, afin qu'il la vaille auec la double crochuë, l'on peut neantmoins en vſer comme i'ay fait, n'y ayant qu'à y accoutumer la voix, & y accommoder la compoſition: car lors qu'il eſt queſtion de donner toutes les varietez, l'on n'a pas ſeulement égard à la pratique ordinaire, mais à tout ce qui ſe peut faire, ſoit facile ou difficile, & bon ou mauuais, comme i'ay fait en donnant toutes les modulations poſſibles dans la 10. Prop. du liure des Chants, & dans vn volume entier, où i'ay mis les quarante mille trois cens vingt ſortes de modulations, ou chants des 8. notes de chaque Octaue.

Si le point pouuoit eſtre mis apres les doubles crochuës, la varieté en ſeroit beaucoup plus grande, mais on le met ſeulement apres les ſimples crochuës & les autres notes de plus grande valeur, comme l'on void dans la 24. Prop. du 4. liure de la Compoſition. Or il eſt libre aux Compoſiteurs d'vſer des ſortes de meſures qui leur ſeront plus aiſées & plus agreables, & de laiſſer celles qui ne leur plairont pas. A quoy ils peuuent ajoûter toutes les varietez de la meſure ternaire ſans points, & auec les points, ſans qu'il ſoit beſoin d'en mettre icy les exemples, puis qu'on les peut former ſur les precedens: joint qu'ils auront plus de plaiſir de les trouuer eux meſmes, que ſi ie les leur donnois tous faits. Il faut ſeulement remarquer que la *meſure binaire*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

compoſée de deux temps égaux, ſe rapporte aux Pyrriches, aux ſpondées, aux dactyles, & aux Anapeſtes, &c. qui ſont compoſez de 2. ou de 4. temps, comme la meſure ternaire au Tribrache, à l'Iambe, au Trochée, & à tous les autres pieds compoſez de 3. 6. ou de 12. temps. Mais les autres pieds contiennent pluſieurs autres ſortes de meſures, qu'il eſt aiſé de mettre en pratique, par exemple, le Bacchien contient 5. temps, & ſ'exprime auec 5. notes noires, lors qu'il eſt diſſous, ou auec deux notes minimes, & vne noire: le Pæon a ſemblablement 5. temps, car il eſt compoſé d'vn Iambe, & d'vn Trochée, comme le Choriambe. Quant aux Epitrites, ils ſont compoſez de 7. temps, de ſorte qu'ils peuuent ſe rapporter aux termes de la raiſon ſeſquitierce, qui fait le Diateſſaron, parce qu'il faut chanter 4. notes en frappant & 3. en leuant, ou au contraire, 3. en frappant & 4. en leuant: comme les Pæons reſſemblent en quelque façon au Diapente, parce qu'il faut chanter trois notes en baiſſant, & deux en leuant, ou au contraire: c'eſt ce que l'on doit proprement appeller mouuement & meſure *ſeſquialtere* ou *hemiole*: car quant aux trochées & iambes, ils forment pluſtoſt vne meſure double ſemblable à l'Octaue qu'vne meſure ternaire, puis que 2. bat contre vn: comme le ſpondée forme vne meſure égale, pluſtoſt que binaire, afin qu'elle ſe rapporte à l'vniſſon. Ie laiſſe le reſte à la meditation des Muſiciens ſtudieux, qui ne ſe contentent pas de ſçauoir pratiquer les choſes ordinaires, & qui deſirent ajoûter à leur art, afin d'encherir pardeſſus leurs deuanciers, & de faire des mouuemens nouueaux & extraordinaires: ce qui leur ſera aiſé par la conſideration des 2. dernieres Propoſitions, car ſ'ils vſent de chaque pied metrique pour vne meſure particuliere, & qu'ils diſſoluent ou diminuënt chaque temps ou ſyllabe en tant d'autres moindres temps qu'ils pourront, ils rencontreront touſiours de nouuelles varietez, ſans qu'ils ayent beſoin de ſe ſeruir de tous les ſignes anciens, ou modernes, dont on marque les modes majeurs & mineurs, la prolation parfaite & imparfaite, & les temps parfaits & imparfaits, qui embaraſſent plus qu'ils n'aident.

PROPOSITION XXV.

Expliquer l'vtilité & l'vſage de la varieté precedente des meſures, ou des temps & des mouuemens, & les contretemps qui ſe forment des differens mouuemens. Et monſtrer que les Praticiens abuſent des dictions de binaire, triple ou ternaire, &c. lors qu'ils parlent de leurs meſures.

L'Vtilité de ces varietez eſt ſi grande dans la Muſique, que nul ne la peut expliquer, ſ'il ne ſ'en eſt ſeruy, à raiſon de la grãde multitude des mouuemens extraordinaires qui ſ'y rencontrent. Il faut donc premierement remarquer que chaque Compoſiteur peut faire telle piece de Muſique qu'il voudra, en vſant d'vne ſeule ſorte de meſure priſe dans les 73. meſures binaires qui vſent du point, ou dans les 36. de celles qui rejettent le point: par exemple ſi le Roy commandoit aux Maiſtres de ſa Muſique de compoſer vne fantaiſie, ou vn Air de 336. meſures, à condition qu'ils n'vſaſſent que d'vne ſeule deſdites meſures, & neantmoins que toutes ces meſures fuſſent variées & differentes, ils ne pourroient ſatisfaire à ce commandement, ſ'ils ne ſçauoient cette Propoſition, qui monſtre que la ſeconde meſure prece-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dente peut eſtre changée ou diuerſifiée en 366. manieres; comme la 4. peut eſtre variée en 1512. façons, de ſorte que l'on peut chanter vne heure entiere en variant touſiours vne meſme meſure, ſans repeter le meſme ordre des notes ou des mouuemens.

En ſecond lieu, qu'il peut vſer des 36. meſures ſans point, ou des 73. auec le point dans vne meſme piece, ſans ſe ſeruir des changemens de chacune de ces meſures; ce qui donnera vn particulier contentement aux auditeurs.

En troiſieſme lieu, que l'on doit éuiter l'identité, ou la reſſemblance des mouuemens, comme celle des conſonances, dans la compoſition, parce que l'on ſ'ennuye d'entendre la repetition d'vn meſme mouuement: de là vient que quelques Compoſiteurs d'Airs & de Balets meſpriſent les mouuemens Spondaïques, Dactyliques, & les autres, dont les eſpeces des vers ſont compoſez, à raiſon de la redite ou repetition trop frequente & continuë des meſmes pieds & mouuemens.

A quoy l'on remedie en meſlant toutes les ſortes de pieds qui peuuent entrer dans vne meſme eſpece de vers, ou en meſlant les vers de differentes eſpeces, comme nous auons fait dans le Dithyrambe de l'article de la 57. queſtion ſur la Geneſe, lequel commence:

Cor micat, exultant trepidis præcordia fibris.

Ou en diminuant le meſme pied & mouuement, & en vſant de toutes les conbinations & varietez que chaque meſure peut ſouffrir, comme i'ay dit dans la Prop. precedente. Or il eſt certain que ſi l'on pratique ces varietez & ces meſlanges, l'on fera plus de beaux mouuemens differens dans vn iour, que les plus excellens faiſeurs de Balets qui ne ſçauent pas cette pratique, ou qui la meſpriſent, n'en peuuent faire dans vn mois, quoy qu'ils dient que cela ſemble choquer le ſens commun, & qu'ils ſ'eſtiment les plus habiles hommes du monde: ce qu'ils auoüeront franchement, ſ'ils prennent la peine, ou pluſtoſt le plaiſir d'vſer de toutes les varietez dont nous venons de parler, en meſlant les pieds & les mouuemens qui ſont de meſme nature, ou bien de differente eſpece, ſuiuant les paſſions des auditeurs qu'ils voudront toucher, ou des choſes qu'ils veulent repreſenter.

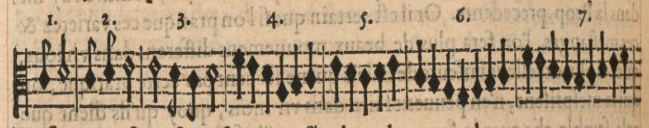
En quatrieſme lieu, lors qu'on chante à pluſieurs parties, l'vne peut vſer d'vne eſpece de mouuement, & l'autre d'vn autre: par exemple, la Baſſe peut vſer du Spondée ou de l'Anapeſte, tandis que le Deſſus fait le Dactyle, car ils ont vn meſme temps; & ces contretemps ſeront agreables ſ'ils ſont pratiquez bien à propos, ſoit dans vne piece entiere de Muſique, ou ſeulement en quelques meſures. L'vne peut auſſi ſe ſeruir du 1. & 2. Pæon, tandis que l'autre fera le 3. & le 4. & ainſi des autres. Et meſme ſi l'on veut, & ſi le ſujet le requiert, l'vne des parties pourra faire des pieds de la meſure égale, ou double, tandis que l'autre ſe ſeruira de la meſure ou du mouuement ternaire, ſeſquialtere, ou ſeſquitierce, &c. Et ſ'il y a 4. 5. ou 6. parties, chacune pourra vſer de mouuemens ou de pieds differens; par exemple le Deſſus fera 9. notes crochuës à la meſure, pour imiter le mouuement du Diton, tandis que la Hautecontre fera le mouuement du Diateſſaron auec 7. notes, la Taille le mouuement du Diapente, en faiſant 5. notes, la premiere Baſſe le mouuement de la Douzieſme, en faiſant quatre notes dans ſa meſure, & la ſeconde Baſſe le mouuement de l'Octaue auec trois notes à la meſure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Surquoy il faut encore remarquer que les Praticiens ne prennent pas les dictions *binaire*, *triple*, *ternaire*, *& hemiole*, *&c.* lors qu'ils parlent de leurs meſures en leur propre ſignification, car la meſure *binaire*, ou *double*, doit eſtre compoſée de 2. notes contre vne, par exemple de trois noires, dont on en face deux en baiſſant, & vne en leuant, ou au contraire; & parce qu'elle eſt en meſme raiſon que les mouuemens qui font le Diapaſon, l'on peut nommer cette meſure *mouuement d'Octaue*. Quant à celle qu'ils appellent *Binaire*, elle ſera mieux nommée *meſure égale*, ou d'*égalité*, & *mouuement de l'vniſſon*, puis qu'elle eſt compoſée d'vne note en baiſſant, & d'vne en leuant, leſquelles ſont de meſme valeur & comme Vniſones, au lieu que la note de la meſure *double*, qu'ils appellent *ternaire*, a la note de ſon baiſſer double de celle de ſon leuer.

Or les Compoſiteurs ordinaires n'vſent quaſi que de ces deux ſortes de mouuemens, parce qu'ils les trouuent les plus aiſez, & qu'ils fuyent la peine & le labeur: mais s'ils veulent faire quelque choſe d'extraordinaire, ils peuuent encore vſer de 5. ſortes d'excellentes meſures, qui enrichiront grandement la varieté des mouuemens harmoniques; dont i'en explique ſeulement icy trois; & lors qu'ils les auront mis en pratique, ie leur donneray les deux autres, & tout autant qu'ils en pourront employer ou ſouhaiter.

L'vn de ces trois mouuemens imite le *Diapente*, parce qu'il fait trois notes, ou trois temps en frappant, & deux en leuant, ou au contraire, comme l'on void au 5. exemple de cette table:



De ſorte que ſa meſure eſt compoſée de 5. de 10. ou de 20. notes; comme la meſure du 2. mouuement ou du 6. exemple, eſt compoſée de 7. temps, dont on en fait 4. en frappant & 3. en leuant, ou au contraire, & finalement le troiſieſme qui ſe void au 7. exemple, eſt compoſé de 9. temps, à ſçauoir de 4. en baiſſant, & de 4. en leuant; or la ſixiéme meſure eſt le mouuement de la Quarte, & la 7. celuy de la Tierce majeure: de ſorte que celuy qui vſera de ces mouuemens, ſera auſſi harmonique en ſes meſures qu'en ſa melodie. Ioint qu'ils luy feront inuenter vne grande multitude de regles & d'obſeruations pour l'employ des conſonances & des diſſonances, auſquelles l'on n'a pas encore penſé.

En cinquieſme & dernier lieu, il ne faut pas ſimaginer que l'on ſoit obligé de faire touſiours valoir le baiſſer d'vne meſure deux fois autant que ſon leuer dans la meſure double, ou également dans la meſure ſimple, ou d'vniſſon; au contraire il eſt ſouuent expedient de faire le leuer beaucoup plus court, afin de renforcer le mouuement, & de luy donner plus de gayeté & d'énergie; par exemple, au lieu de faire le mouuement ou pied Iambique ou l'Anapeſtique, ſuiuant la valeur ordinaire de ces notes  , il eſt bon de les faire comme ils ſont dans le premier & 2.  exemple precedent, afin de le rendre plus ſenſible & plus vigoureux: de meſme le mouuement Choriambic ſe peut faire comme il eſt au troiſieſme exemple; ce qu'il faut ſemblablement conclure de toutes les autres ſortes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de mouuemens, comme auoüeront ceux qui l'experimenteront: leſquels ne trouueront peut eſtre rien plus puiſſant dans leur art que cette maniere de mouuemens precipitez, pourueu qu'ils en vſent auec diſcretion, & qu'ils y ioignent la vehemence & le degré de force de la voix, ou des autres ſons, ſuiuant le ſujet, la lettre, & la paſſion qu'ils deſirent toucher, & que les degrez & interuales du chant requis y ſoient employez auec iugement, & conformement à l'intention de la lettre & du ſujet. I'ay dit *la force de la voix*, parce qu'elle donne vne ſi grande difference aux temps & aux mouuemens, qu'ils ſemblent remplis de vie & d'énergie lors qu'ils en ſont accompagnez, & qu'ils n'ont quaſi nulle vigueur quand ils en ſont deſtituez. Il faut encore remarquer que les ſix notes noires du 4. exemple ſe peuuent rapporter au Choriambe du 3. exemple, car les 2. premieres & les 2. dernieres eſtant changées en 2. minimes, l'on a le Choriambe, lequel eſt diſſous par les 6. noires par leſquelles quelques Praticiens ont penſé introduire vne nouuelle eſpece de meſure, encore qu'elle ſe rapporte à leur binaire ou à noſtre meſure égale, puis que le baiſſer eſt égal au leuer; & ſi l'on en donne 4. au baiſſer & 2. au leuer, cette meſure eſt double, & reſpond à leur ternaire: voyons maintenant l'vſage de tous ces mouuemens.

PROPOSITION XXVI.

Expliquer la Rythmopœïe, *ou l'Art de faire de beaux mouuemens ſur toutes ſortes de ſuiets.*

COmme l'Art de faire des Chants & des Airs, & de compoſer toute ſorte de Muſique à tant de parties que l'on veut, lequel eſt nommé & deſiny par les Grecs, μελοποιία, δύναμις κατασκευαστικὴ μέλους. conſiſte à ſçauoir la ſuite & le progrez des degrez & des interualles de chaque ſyſteme pris dans chaque genre, & à choiſir la melodie propre pour exprimer la paſſion du ſujet, & de la lettre que l'on ſe propoſe, de meſme l'Art d'arranger les mouuemens, que les Grecs appellent ῥυθμοποιία, conſiſte à connoiſtre & à choiſir les pieds ou les metres, & les vers qui ſont propres pour exprimer les paſſions, ou les autres choſes que l'on ſe propoſe, & qui peuuent eſtre repreſentées par le mouuement. Or nous auons expliqué toutes les eſpeces de pieds & de vers, de ſorte qu'il faut ſeulement ajoûter leurs proprietez, afin que les Compoſiteurs en vſent, & qu'auant que de commencer vne fantaiſie, ou telle autre piece de Muſique que l'on ſe peut imaginer, ils ſçachent les mouuemens dont il faut ſe ſeruir, ſ'ils deſirent que leur Muſique face quelque impreſſion ſur l'eſprit des Auditeurs. Ie di donc premierement que la parfaite melodie doit eſtre compoſée d'harmonie, de mouuement, & de paroles, comme enſeigne Ariſtide dans ſon premier liure, μέλος δέ ἐστι τέλειον μόριον ὃ ἐκ τε ἁρμονίας καὶ ῥυθμοῦ καὶ λέξεως συνεστηκός. & par conſequent que le Compoſiteur doit auoir vn ſoin particulier de ces trois parties; par exemple il doit choiſir le genre & le mode de Muſique, afin que ſ'il eſt plus à propos d'vſer des degrez du Diatonique, & du Mode Phrygien, il éuite les degrez chromatiques, & les chordes du Lydien, & que ſi le Chant doit ſe faire dans les premieres ou plus baſſes chordes du Syſteme, leſquelles ſont nommées par les Grecs *Hypatoides*, il ne touche point celles du milieu, ny d'en-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

haut, qu'ils appellent *Meſoides*, & *Netoides*, ſuiuant les paſſions qu'il veut exciter, auſquelles les Grecs font ſeruir leur *Syſtaltique*, *Diaſtaltique*, & *Heſycaſtique*, leſquelles i'ay expliqué dans la verſion Françoiſe de la Muſique d'Euclide, article 5. & dans la 30. Prop. des Inſtrumens de Percuſſion, & dont ie parleray encore ailleurs. Apres auoir choiſi la melodie, il faut y ioindre le mouuement propre, que les Grecs appellent *Rythme*, lequel eſt vn ſyſteme compoſé de temps differens, ſuiuant le ſujet que l'on traite. Si ce mouuement doit eſtre aux dances, il faut obſeruer le baiſſer & le leuer, qu'ils nomment ἄρσις & θέσις, afin d'eleuer le corps en celuy-là, & de l'abaiſſer en cettuy-cy, ce qu'ils faiſoient meſme en chantant, & ce que l'on fait encore aux dances de vilage, où ceux qui dancent chantent enſemble.

En ſecond lieu, l'on doit choiſir l'eſpece de mouuement, & des temps neceſſaires pour executer l'effet que l'on pretend: & parce que le mouuement égal eſt propre pour les eſprits qui ayment la tranquillité & la paix, & qui ſont amis du repos & de la ſolitude, ſi l'on veut induire à cette affection, ou ſi on l'a veut entretenir, il faut vſer du mode Dorien des anciens, & de leur Heſycaſtique, auec le mouuement ſpondaïque, qui admet tous les pieds dont le baiſſer eſt égal au leuer, leſquels on void aux exemples que i'ay mis dans les Prop. precedentes. Or ce mouuement égal eſt appellé *meſure binaire* par les Compoſiteurs ordinaires, comme i'ay deſia remarqué: mais lors que l'on veut faire changer cette affection pour entrer dans vne paſſion plus turbulente, il faut vſer du mode Phrygien & d'vn mouuement double, & des pieds, dont le baiſſer ou le *theſis* eſt double du leuer, ou de l'*arſis*, ou au contraire, & particulierement du mouuement ïambique, dont les Poëtes ſe ſeruent dans leurs Tragedies, comme l'on void dans Seneque; à quoy ſe rapporte la *Diaſtaltique*. Si l'on vſe d'vne poſe égale au premier baiſſer du mouuement trochaïque, il ſe rapporte entierement à l'ïambique. Le mouuement Choriambique tient de ces deux pieds, car il en eſt compoſé; & le 3. Pæan tient du Pyrriche & de l'Iambe qui le compoſent. Certes il eſt difficile de treuuer la raiſon de ces differents effets des pieds metriques, ou des mouuemens differents, & de déterminer preciſément à quoy chaque pied ou vers eſt propre, attendu particulierement que tous les Poëtes vſent indifferemment de toutes ſortes de vers pour repreſenter, ou pour exciter toutes ſortes de paſſions & d'affections, encore qu'ils eſſayent de mettre pluſieurs ſyllabes briefues de ſuite pour exprimer les choſes viſtes & legeres, comme i'ay dit cy-deuant: quoy que ceux qui ne ſont pas aſtreins aux paroles, & qui ſe contentent de faire des Branles, & d'autres eſpeces de fantaiſies & de dances pour les Balets, puiſſent, ce ſemble, vſer de plus de ſortes de mouuemens, parce qu'ils ne ſ'aſſujetiſſent ny à proſe ny à vers. Or ſ'il eſt permis de philoſopher en cette matiere, l'on peut dire que l'ïambe eſt propre pour exprimer la cholere, parce qu'il imite la promptitude & la legereté du feu en ſon cõmencement, & qu'il redouble la force à la ſeconde partie de ſon mouuement, laquelle eſt double de la premiere que les Grecs font en leuant, comme celle du *Pyrriche*. Les Praticiens appellent ce mouuement ïambique & trochaïque, *meſure ternaire*, quoy qu'elle ſoit pluſtoſt *double*. Ceux qui deſirent paſſer outre pour trouuer la raiſon des effects de chaque mouuement, pied, ou vers, doiuent ſ'eſtudier à connoiſtre les mouuemens des paſſions, du ſang & des autres humeurs, qui ſe ſuiuent & ſ'accompagnent ordinaire-

ment,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment, car il ſemble qu'il n'y a nul moyen plus puiſſant pour exciter les paſſions des Auditeurs que d'vſer des meſmes temps & mouuemens dont ſe ſeruent les meſmes paſſions dans ceux qui en ſont touchez.

Troiſieſmement, l'on peut auſſi bien paſſer d'vn genre de mouuement à vn autre, comme d'vn mode à l'autre, par exemple l'on peut paſſer du Spondaïque, ou Dactylique, à l'Iambique, ou au Trochaïque; ce que les Praticiens appellent paſſer de la meſure binaire à la ternaire; quoy qu'il ſoit bon de rentrer dans la premiere ſorte de mouuement auant que de finir, comme l'on rentre dans le Mode. Les Grecs ont pratiqué ce changement auſſi bien que celuy des Modes, comme l'on void dans Bacchius, & Ariſtide: & les Poëtes qui ſe ſont donnez cette liberté, ont appellé leurs vers *Polyſchemaſtiques*, par ce qu'ils les meſlent de toutes ſortes de pieds: & c'eſt particulierement en quoy les compoſiteurs de branles les imitent, encore qu'ils n'y penſent pas. Mais ſ'ils prennent la peine de mettre deuant eux les pieds ou mouuemens tant ſimples que diminuez des Grecs & des Latins, que nous auons expliquez cy-deuant, afin de choiſir ceux qui leur agreeront dauantage pour les employer à leurs compoſitions, ils les enrichiront beaucoup plus aiſément, & en feront vne plus grande multitude qu'à l'ordinaire, ſans ſe troubler en nulle maniere. Ie trouue que le 4. Pæon & le Cretique qui contiennent 5. temps, & qui ont la meſure ſeſquialtere, & le Choriambique, qui a ſix temps, compoſent les plus beaux mouuemens & les plus agreables de tous, ſans qu'ils ennuyent, ſi l'on meſle d'extrement tous les pieds de meſme temps qui leurs ſont homogenes. Il eſt aiſé de rapporter tous les mouuemens des Courantes, des Sarabandes, des Branles, &c. à cette Rythmique, c'eſt pourquoy ie laiſſe cela aux Maiſtres de la Dance & des Balets; leſquels feront plus d'eſtat de cette reduction, ſ'ils prennent la peine de la faire, que ſi on la leur donnoit toute faite, car l'on a couſtume de negliger ou de meſpriſer ce qui vient ſans peine & ſans trauail.

En quatrieſme lieu, il faut choiſir de belles paroles pour faire de beaux effects, & y faire entrer pluſieurs fois les voyelles *a* & *o*, lors qu'on veut repreſenter des choſes grandes & magnifiques; & pluſieurs fois l'*e* feminin, & *i* bref, & l'*u*, pour exprimer des choſes triſtes, abjectes, & petites; ce qui eſt aſſez bien repreſenté par la diction *Petite*.

L'on doit auſſi choiſir les dictions remplies de conſones rudes, comme eſtr, pour exprimer les choſes faſcheuſes, & celles qui ont les conſones plus douces, comme *d*, *l*, & *z*, pour repreſenter ce qui eſt doux & agreable, ſi l'on veut ſuiure les penſées d'Ariſtide, lequel traite de la nature & de la force de chaque voyelle, & des conſones dans ſon 2. liure, dont i'ay rapporté les principales conſiderations dans le 4. article de la 57. queſt. ſur la Geneſe. A quoy l'on peut ioindre la 43. 46. & 50. Prop. du liure de la Voix, & l'excellent traicté que Denys Halicarnaſſe a fait de cette matiere, où il remarque que la ſuite des pieds dont vſe Thucidide, à ſçauoir de 3. Spondées, d'vn Anapeſte, & puis d'vn ſpondée, & d'vn Cretique, & puis de deux Palymbachiens, au 1. 2. & 4. lieu, d'vn Cretique au 3. lieu, eſt tres-excellente & tres-belle. Il remarque que le 3. nombre de la meſme periode a le Cretique au premier lieu, au 2. l'Aanpeſte, au 3. le Spondée, au 4. l'Anapeſte, & puis deux Dactyles & deux Spondées; ce que ie repreſente en cette façon, –⏑–, ⏑ ⏑ –, – –, ⏑ ⏑ –, – ⏑ ⏑, – ⏑ ⏑, – –, – – laquelle a fort bonne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

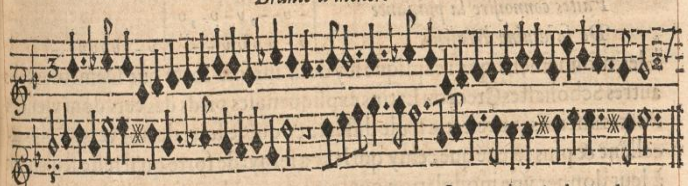
grace en Muſique, lors qu'elle eſt accompagnée d'vne melodie conuenable. Or il donne le ſtile d'Herodote, de Platon, & de Demoſthene, pour l'idée de la belle ſuite des pieds: à quoy il eſt bon d'ajoûter les Obſeruations de Iul. Rapicius ſur le ſtile de Ciceron, & ce que Platon recite de la vertu des noms & des dictions dans ſon Cratile, & ailleurs.

Ceux qui voudront ſ'inſtruire plus amplement ſur cette matiere, peuuent voir les Obſeruations que fait Halicarnaſſe ſur la deſcription du caillou de Siſyphe, dans laquelle Homere vſe de dictions monoſyllabes, & de deux ſyllabes, & de lettres rudes & aſpres, & de Spondées dans l'Odyſſée, pour ſignifier la difficulté de leuer la pierre en haut, & lors qu'il en deſcrit la cheute, il vſe de pluſieurs Dactyles & ſyllabes briefues pour repreſenter la facilité & la viteſſe de ſa cheute. D'où les Compoſiteurs de Muſique, auſſi bien que les Poëtes & les Orateurs, peuuent tirer beaucoup d'inſtruction, & particulierement les premiers, car Halicarnaſſe confeſſe qu'il leur eſt permis de faire les ſyllabes briefues longues, & les longues briefues, & de mettre deux accents graues ou aigus dans vne meſme diction, comme l'on void au 32. & 33. chapitre de ſon liure *De Collocatione verborum*: quoy que ie deſire qu'ils ſoient aſſez ſçauans pour faire tout ce qu'ils iugeront neceſſaire à la beauté de leurs Chants, ſans en emprunter la cognoiſſance des anciens. Scaliger eſt encore vtile pour ce ſujet dans ſon liure *De cauſis linguæ Latinæ*, & dans celuy de l'Art de Poëſie. I'ajoûte ſeulement que pluſieurs ne ſont pas de l'auis de Halicarnaſſe, qui aſſujetit la lettre à la Muſique, leſquels iugent plus à propos que l'on aſſujetiſſe la Muſique aux paroles, de ſorte que l'on face auſſi bien les ſyllabes longues & briefues en chantant qu'en parlant, & que les chants ne ſoient autre choſe qu'vn diſcours embelli & releué par vne excellente Harmonie. Ce qui doit particulierement ſ'obſeruer aux vers meſurez, & meſmes aux rimez tant que l'on peut, afin que les Auditeurs diſtinguent & entendent toutes les paroles, & que la Muſique ne ſe rende pas eſclaue de la barbarie & de l'ignorance. Or ie reuiens aux mouuemens Rythmiques, & à l'Art de les faire, dont il ſemble qu'on ne puiſſe donner vne meilleure inſtruction que par les exemples de toutes, ou du moins des principales eſpeces de vers meſurez, qui contiennent les mouuemens & les meſures dont les Grecs & les Latins ont vſé dans leurs Odes & leurs Chanſons. Car bien que la table des pieds Metriques de la 17. Prop. ſuffiſe pour faire comprendre tout ce qui appartient aux mouuemens, neantmoins la ſuite de pluſieurs pieds de meſme eſpece donneront plus de clarté. Mais auant que de mettre ces exemples il eſt à propos de remarquer qu'il n'eſt pas neceſſaire que les Compoſiteurs obſeruent tellement la briefueté des ſyllabes, qu'il ne leur ſoit quelquefois permis de les allonger, comme ont fait les Poëtes Grecs & Latins, particulierement lors qu'il ſe rencontre pluſieurs ſyllabes briefues dans vne meſme diction, comme en *ſedition*, *premediter*, *pudicité*, *&c.* qui ont toutes leurs ſyllabes briefues, c'eſt pourquoy l'on peut allonger leur premiere ſyllabe, comme l'on en a fait dans la diction Latine *Italiam*, afin d'en faire vn Dactyle. L'on peut auſſi allonger les ſyllabes briefues lors qu'elles precedent l'*e* feminin, parce qu'il eſt plus brief qu'aucune autre ſyllabe, & qu'elles paroiſſent longues à ſon égard, comme en ces dictions *dire*, & *lire*, dont on peut faire deux Trochées, encore qu'ils ſoient deux Pyrriches: d'où il eſt aiſé de conclure que nous auons pour le moins quatre ſortes de ſylla-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bes, à ſçauoir les tres-longues, les longues, les brefues, & les tres-breues; ce qui ſe peut voir dans les dictions *hatiuement*, & *triſteſſe*, car la ſyllabe briefue *ti* eſt plus longue que la ſyllabe *ue*; & la ſyllabe *tes*, quoy que briefue, eſt plus longue que la ſyllabe *ſe*; & meſme la premiere ſyllabe *tri* ſemble vn peu plus longue que la ſeconde *ſte*: car il n'eſt pas neceſſaire de ioindre *ſt* dans vne meſme ſyllabe auec *tri*, pour la faire longue par poſition, ny que les deux *ſſ* rendent la ſyllabe *ſtes* longue, l'eſcriture ordinaire n'allongeant pas ce qui eſt brief à la prononciation: de ſorte qu'il vaudroit mieux retrancher les lettres ſuperfluës en écriuant *triſtêce*, que de ſ'y tromper: l'on peut neantmoins faire vn Dactyle de *triſteſſe*. Quoy qu'il en ſoit, & quelque liberté que les Compoſiteurs vueillent prendre pour les mouuemens, & pour les temps des ſyllabes & des pas, ou des pieds, laquelle ie ne pretends pas de leur oſter, ie mets icy des exemples de chaque mouuement pratiqué par les anciens, tant afin que chacun comprenne mieux tout ce que nous auons dit des pieds, des vers, des mouuemens, & de leur meſure, qu'afin que ceux qui ayment l'antiquité puiſſent en vſer dans leurs chants, & iouir de ce qu'ils ont pratique de plus beau & de mieux reglé; car quant aux mouuemens qu'ils ioignent à la melodie, ils n'ont point d'autres regles que les pas, ſous leſquels ils les font exercer, comme l'on peut voir dans les exemples des Dances que i'ay mis dans les Prop. 23. 24. 25. & 27. du liure des Chants, où i'ay eſſayé de les rapporter à de certains mouuemens, en laiſſant la liberté à chacun de les reduire à tels autres pieds ou mouuemens qu'ils iugeront à propos. I'ajoûte ſeulement icy vn autre exemple d'vn Branle à mener, dont le chant eſt iugé fort excellent, afin qu'il puiſſe ſeruir d'exercice à ceux qui voudront determiner à quel genre de vers, ou à quelle eſpece de pieds ou mouuemens il ſe doit rapporter.

Branle à mener.



Car ie ne doute pas que l'on ne rencontre toutes ſortes de pieds & de vers dans les fantaiſies & chanſons qui ſeruent maintenant à chanter, à dancer, & à boire, puis que les imaginations des hommes ſont ſemblables, n'y ayant ce ſemble autre difference entre les chanſons des Praticiens & celles de Pindare & d'Horace, ſinon que ceux-cy donnent le meſme temps, la meſme meſure, ou la meſme quantité à leurs vers, & aux paroles qu'à la melodie, & au mouuement du corps, & qu'ils en regloient peut eſtre mieux les pieds & les pas; au lieu que nos Compoſiteurs n'vſent que de vers rimez, qui n'ont pas de certaine meſure. Or il ſuffit d'auoir entamé le traicté de la Rythmique, pour en introduire l'vſage, & pour exciter ceux qui ont plus trauaillé ſur ce ſujet à la donner toute entiere. I'ajoûte ſeulement qu'ils peuuent grandement profiter à la lecture de Demetrius Triclinien, qui monſtre de quelles eſpeces de vers vſe Sophocle dans ces 7. Tragedies; à quoy peut encore ſeruir la Preface de Canterus ſur les Tragedies d'Euripide, dans laquelle il fait vn abregé d'Epheſtion: quoy qu'il ſoit plus à propos & plus vtile de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lire l'Epheſtion tout entier, que les fragmens que l'on en rapporte, ſi l'on veut ſçauoir l'eſtenduë de la Metrique des anciens, & tout ce qui appartient à leurs vers: & ſi l'on n'a Epheſtion, Iaques Mycille peut ſeruir, lequel a compilé Terentianus, Diomedes, & Epheſtion, dans ſes liures de la Metrique.

PROPOSITION XXVII.

Donner des exemples de toutes les ſortes de mouuemens Rythmiques des anciens, c'eſt à dire de leurs vers: monſtrer les mouuemens & les pieds metriques de nos vers rimez, & expliquer l'Art de les trouuer en toutes ſortes de paroles tant Françoiſes que Latines.

CEtte Propoſ. iointe aux precedentes donne la Rytmopœïe ou l'Art des mouuemens, ſans qu'il ſoit beſoin de la chercher ailleurs, car toutes les ſortes des temps ou mouuemens Rythmiques que ie mets à la fin de cette Prop. font comprendre tout ce que les anciens ont eu de meilleur ſur ce ſujet, particulierement ſi l'on y ioint la liberté de la diminution des temps longs & briefs.

Quant aux mouuemens des vers rimez, dont on vſe ſeulement en France, entre pluſieurs vers qui peuuent ſeruir d'exemples, ie prends ceux de la premiere Prop. du 5. liure de la Compoſ. afin que le lecteur ne depende point d'ailleurs que de nos liures. Or le premier couplet qui ſuit,

Puiſque le Monarque des Anges	-υυ,υ-υ,--υ	-υ,υυ-,υ-,-υ,
Ne dedaigne point nos loüanges,	υυ-,υ-,-υ-υ	
Chantez l'excez de ſa bonté,	-υ--,υυ--	
Et viuant dedans l'innocence	υυ-,υ-,-υ-υ	
Faites connoiſtre la puiſſance	-υ--,υ-υ-,υ	
De ſa diuine Maieſté.	υ-υυυυ--	υ-,υυυυ,--

a les mouuemens que i'explique icy de la meſme ſorte que Demetrius & les autres Scholiaſtes Grecs ou Latins expliquent les pieds des vers dont vſent les Poëtes anciens, auec cette ſeule difference que le ſujet de nos vers eſt plus excellent & plus releué que celuy qui leur a ſeruy; de ſorte qu'il reſte ſeulement à leur donner vne modulation qui ſoit propre à leur ſujet diuin qui peut & doit rauir les hommes & les Anges. Ie di donc premierement que le premier vers eſt compoſé d'vn Dactyle, d'vn Scolien, & d'vn Palimbachean, quoy que l'on puiſſe faire vn Moloſſe du dernier pied, à raiſon que la derniere ſyllabe de chaque vers peut eſtre longue ou briefue, ſuiuant la volonté d'vn chacun: l'on peut auſſi dire que ce vers eſt compoſé d'vn Trochée, d'vn Anapeſte, qui font vne Dipodie ïambique, & puis d'vn Iambe & d'vn Spondée, qui font le premier Epitrite, ſi l'on fait la derniere ſyllabe longue, ou l'Antiſpaſtic, ſi on la fait briefue, comme l'on void aux longues & briefues marquées vis à vis du premier vers. Le ſecond vers eſt compoſé d'vn Anapeſte, d'vn ~~Spondée~~, d'vn ~~Trochée~~, ~~& d'vn Spondée qui font le 2. Epitrite, ſi l'on allonge la derniere ſyllabe~~, ou d'vne Dipodie trochaïque ſi on la fait briefue. Le 3. vers eſt compoſé du 2. Epitrite, & de l'Ionique mineur, qui fait vn fort beau mouuement. Le 4. contient vne Dipodie ïambique compoſée d'vn Anapeſte & d'vn Iambe, & vne Dipodie Trochaï-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

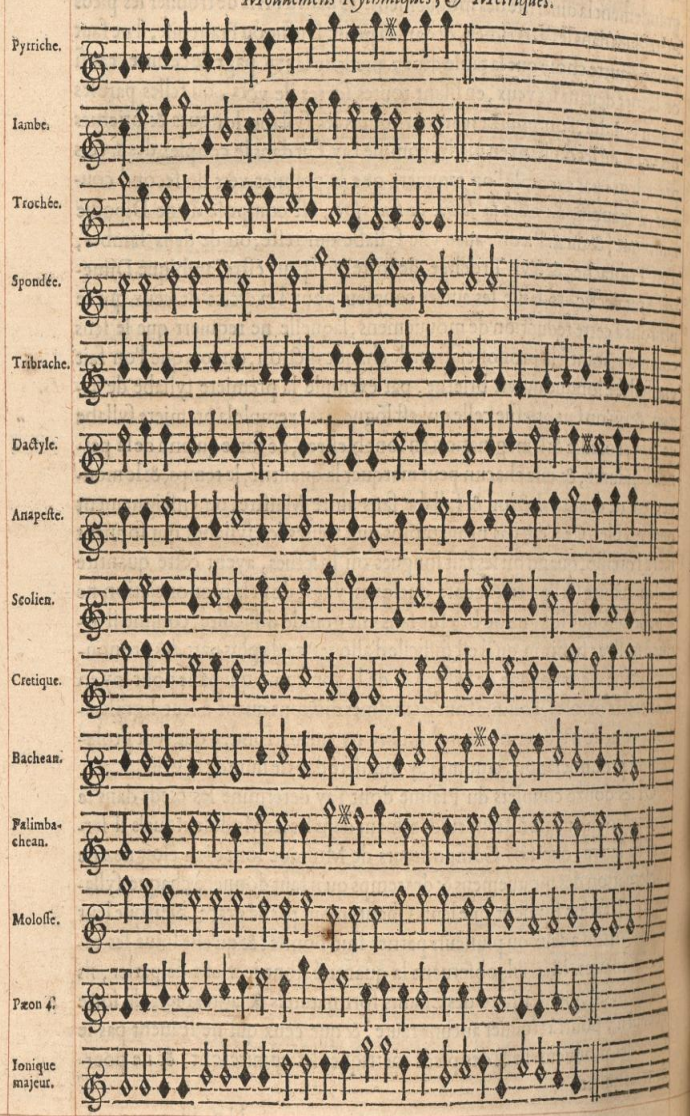
que, de ſorte que ce vers contient les deux baſes des deux principales eſpeces de vers. Le 5. eſt compoſé du 2. Epitrite, d'vne Dipodie ïambique, de 2. ïambes, & d'vne ſyllabe, de ſorte qu'on le pourroit nommer *Dimetre Hypercatalectic*, ou *Trimetre Brachycatalectic:* comme les 3. premiers Dimetres catalectics. Quant au 5. il eſt compoſé d'vne *Dipodie ïambique* faite d'vn *ïambe* & d'vn *Tribrache*, & d'vn *Bachean*, ou d'vn *ïambe*, d'vn *Proceleuſmatique*, & d'vn *Spondée*. D'où il eſt aiſé de conclure que l'on peut tranſporter & trouuer dans nos vers rimez toute la richeſſe, la varieté, & la beauté des mouuemens qui ſont dans les vers de Pindare, & des autres Poëtes, ſans qu'il ſoit neceſſaire de pratiquer les vers meſurez: quoy que leur pratique augmente encore grandement la diuerſité des mouuemens. Quant à l'Art de trouuer les pieds metriques dans les vers rimez, & dans la proſe Latine ou Françoiſe, il ne faut point d'autre choſe que la table des 27. pieds de la 376. page de ce liure, car ſi on la met deuant les yeux, en liſant toutes ſortes de vers, ou telles paroles qu'on voudra, l'on pourra marquer toutes les ſyllabes longues & briefues des vers, en les diuiſant en pieds, comme i'ay fait dans le couplet des 6. vers precedens: par exemple l'on trouuera que le premier vers du ſecond couplet, à ſçauoir, *Sa main la ſource de tout eſtre*, eſt compoſé d'vne Dipodie Iambique, & du 4. Pæon, auec vne ſyllabe qui reſte, ou de deux Iambes, d'vn Tribrache, & d'vn Trochée, de ſorte qu'il peut eſtre Iambique Dimetre Acatalectic. Ie laiſſe les autres couplets pour l'exercice de ceux qui ſe plairont à cette reduction de mouuemens, laquelle ne requiert que le ſens commun, ioint à la prononciation de chaque diction, car lors que l'on fait vne ſyllabe longue qui eſt briefue, par exemple la premiere ſyllabe de *viuant*, & qu'on fait briefue celle qui eſt lõgue, par exemple la premiere ſyllabe de *ẽſtre*, l'oreille & l'imagination en ſont bleſſées, de ſorte qu'on a de la peine à l'endurer, & que chacun peut marquer la quantité, le temps, & le mouuement de chaque diction & ſyllabe ſans autre Maiſtre, ou enſeignement que l'oreille. Ce n'eſt pas neantmoins que toutes les ſyllabes qui ſonnent mal à l'oreille, quand on les fait longues ou briefues, ayent cette quantité de leur nature (ſi l'on en excepte quelques-vnes, dont la prononciation ne ſe peut faire que longue ou briefue ſans vne grande difficulté, comme il arriue à noſtre e feminin, qu'il eſt difficile d'allõger) car la plus part des prononciations ne viennent que de l'vſage & de la couſtume qui paſſe pour loy en matiere de paroles, comme ſont les meſmes dictions quant à leur ſignification, laquelle n'eſt pas moins volontaire ny mieux fondée que leur prolation ou prononciation, comme i'ay monſtré dans le liure de la Voix.

Or les douze couplets du Pſalme dont i'ay determiné les pieds dans le premier couplet, monſtrent euidemment dans les 12. Modes auſquels il ſeruent de lettre, que nos Compoſiteurs de Muſique ſont bien éloignez de l'obſeruation des mouuemens & des temps qu'il faut donner à chaque ſyllabe, d'où il arriue ſouuent que leurs Chants n'ont pas de grace, bien que leur Compoſition a deux ou pluſieurs parties ſoit bonne, & qu'elle ſuiue les regles ordinaires. Mais ſ'ils obſeruent la quantité dont ie viens de parler, ils reüſſiront aiſement à faire des Chants fort naturels & agreables, de ſorte que nul n'y pourra trouuer aucune faute, & que ceux qui ne ſçauent pas le ſecret des mouuemens & des pieds metriques les admireront, & ne pourront les imiter.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

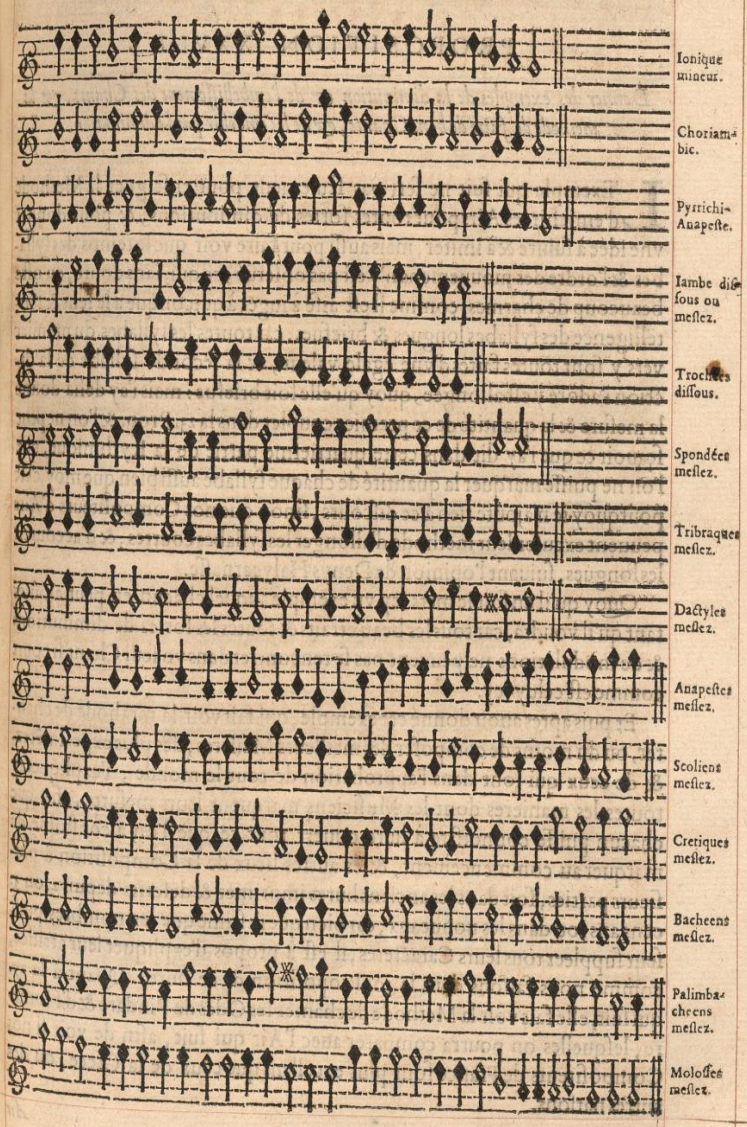
Voyons maintenant les exemples des principales eſpeces des vers, dont les Muſiciens & les Poëtes Grecs & Latins ont vſé dans leurs Chanſons, afin que chacun en puiſſe imiter les mouuemens. La premiere page les contient tous ſimples, & la ſeconde les met auec les pieds qu'ils peuuent receuoir, & auec la ſimple ſolution ou diminution dont ils ſont capables, car ie ne mets pas les diminutions d'vne note minime en deux crochuës, ou quatre doubles crochuës, parce que cela ſeroit trop long; ioint qu'il ſuffit d'en auoir parlé cy-deuant, & d'en auoir monſtré l'vſage dans les exemples du liure des Chants, & des Inſtrumens, & dans l'Ode d'Horace.

Mouuemens Rythmiques, & Metriques.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette seconde page contient encore trois especes de mouuemens Rythmiques dans leur simplicité, à sçauoir l'Ionique mineur, le Choriambic, & le Pyrrichi-Anapeste, ou Tribracho-Iambe, lequel on peut aussi nommer Choriambique dissous, parce que sa premiere syllabe ou mode est diuisée en deux. Les autres mouuemens sont meslez, & peuuent encore estre meslez en plusieurs autres manieres, suiuant la caprice & la volonté des Compositeurs, & de tous ceux qui employent les mouuemens dans les sons, & dans tout ce qui se void, ou ce qui se touche.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les Italiens, Hespagnols, Allemans, & les autres nations peuuent aussi marquer les pieds ou mouuemens rythmiques de leurs vers en la mesme maniere, de sorte que les Musiciens de chaque Royaume auront leur poësie metrique sans changer leurs cadences rimées, ou leurs rimes cadencées.

Or ie veux icy ajoûter la maniere de chanter, dont les meilleurs Maistres vsent en France, laquelle on peut comprendre par l'exemple qui suit, que i'auois promis dans la seconde partie de ce liure, afin que l'on ne puisse rien desirer dans nos traitez, & que chacun puisse imiter la methode de ceux qui enseignent à chanter à Paris, & dont l'exercice & l'Art consiste à faire de bons Chants, & à les diminuer & embellir.

PROPOSITION XXVIII.

Donner des exemples de la diminution & de l'embellissement des Chants, & la methode de faire de bons Chants, & de les embellir par la diminution.

L'Exemple qui suit ne sert pas seulement pour enseigner la Methode d'enrichir les Airs pour toutes sortes de diminutions, & pour donner vne idée à suiure & à imiter, mais aussi pour faire voir que le temps des syllabes & l'ordre des mouuemens n'y est pas obserué ; ce qui, sans doute, en oste beaucoup de charmes, comme il est aisé à iuger à quiconque a le sens & l'intelligence des syllabes longues & briefues : car toutes les syllabes du premier vers y sont toutes faites d'vne égale valeur, & la seconde syllabe de la diction i'adõre y est allongée, quoy qu'elle soit briefue : mais i'ay desia donné la mesure & la quantité de ce premier couplet dans la 23. Prop. & l'on ne peut sçauoir ce que i'ay dit dans cette quatriesme partie de la Rythmique, que l'on ne puisse marquer la quantité de chaque syllabe aussi bien que moy, c'est pourquoy ie n'ajoûte rien à ce discours, sinon que nos Compositeurs d'Airs peuuent excuser leur methode d'allonger les syllabes courtes, & d'accourcir les longues, suiuant l'opinion de Denys Halycarnasse.

Quoy qu'il en soit ie mets icy vn exemple auquel chacun en peut ajoûter tant qu'il voudra, car tous les beaux traits & toutes les sortes de diminutions & de modulations ne peuuent pas se rencontrer dans vn seul Chant si court comme est celuy-cy.

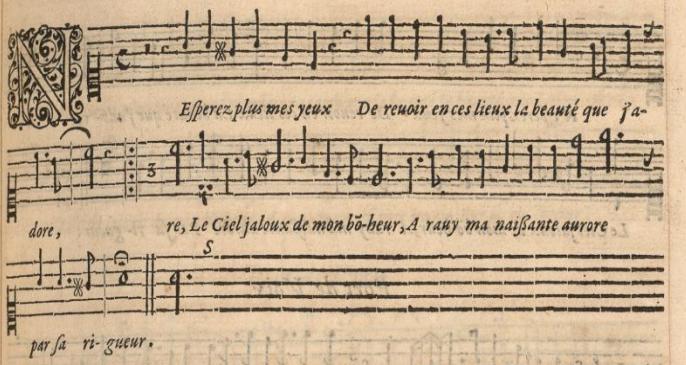
Et puis apres auoir donné cet exemple, qui fait voir la methode de chanter, ou du moins de composer des meilleurs Maistres, des plus experimétez, & de ceux qui sont dans l'approbation de tout le monde, i'expliqueray toutes les manieres dont les Musiciens marquent leurs mesures, afin que chacun puisse connoistre à liure ouuert tout ce que l'on a coustume de marquer au commencement, & és autres lieux de la Composition à plusieurs parties, soit dans les anciens liures imprimez & descrits depuis 2. ou 3. cens ans, ou dans les nouueaux, car bien que i'estime que les nombres puissent suppleer tous leurs Caracteres, il est à propos d'expliquer leur artifice, comme nous faisons dans la 30. Proposition de ce liure. Quant à la 29. qui suit, elle fait voir la Methode de chanter les Odes de Pindare & d'Horace, lesquelles on pourra comparer auec l'Air qui suit, afin de voir si nos Compositeurs de France sont plus excellens que ceux de la Grece, ou des autres nations.

Air

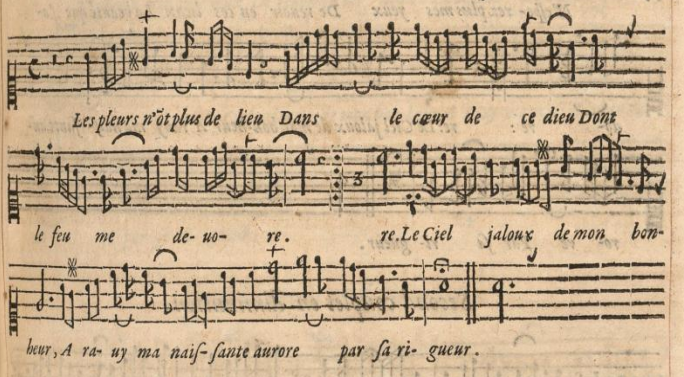
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Air de Monſieur Boeſſet.

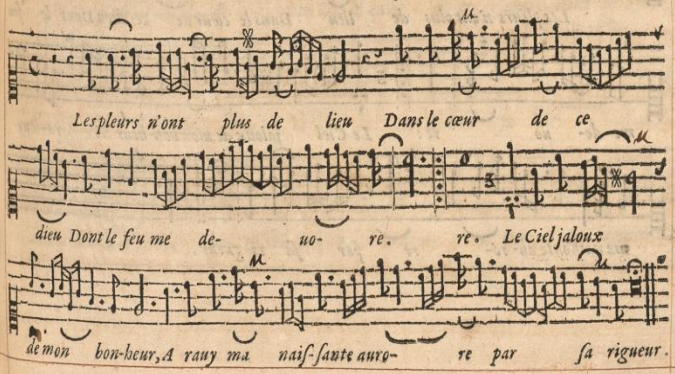
Chant ſimple.



Diminution de Monſieur le Bailly.



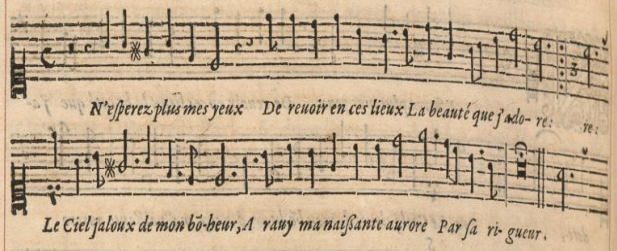
Autre diminution de Monſieur Boeſſet.



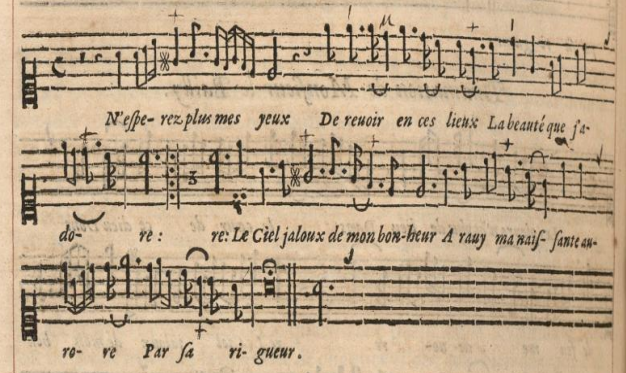
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Autre façon de chanter de Monſieur Moulinié.

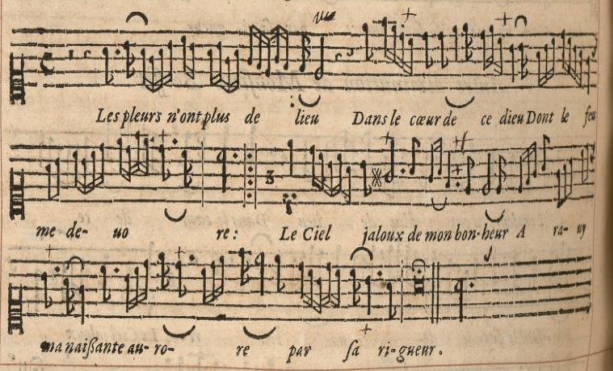
Chant ſimple.



Port de Voix.



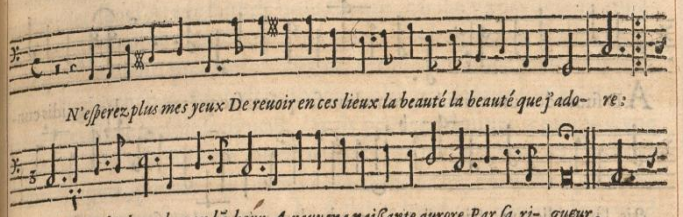
Second couplet en diminution.



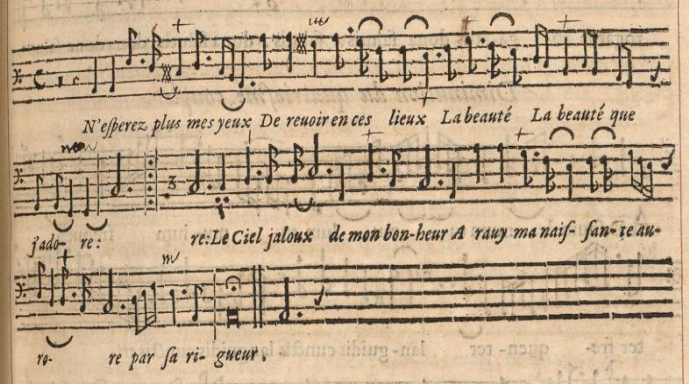
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Autre façon de chanter de Monſieur Moulinié.

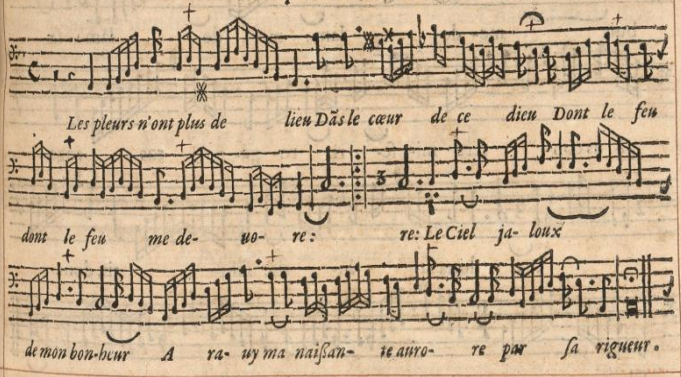
Chant ſimple.



Port de Voix.



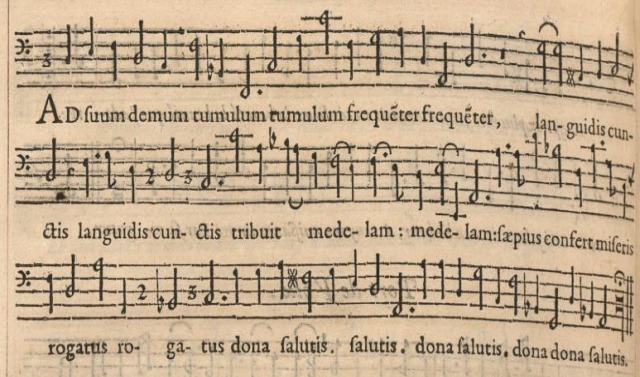
Second couplet en diminution.



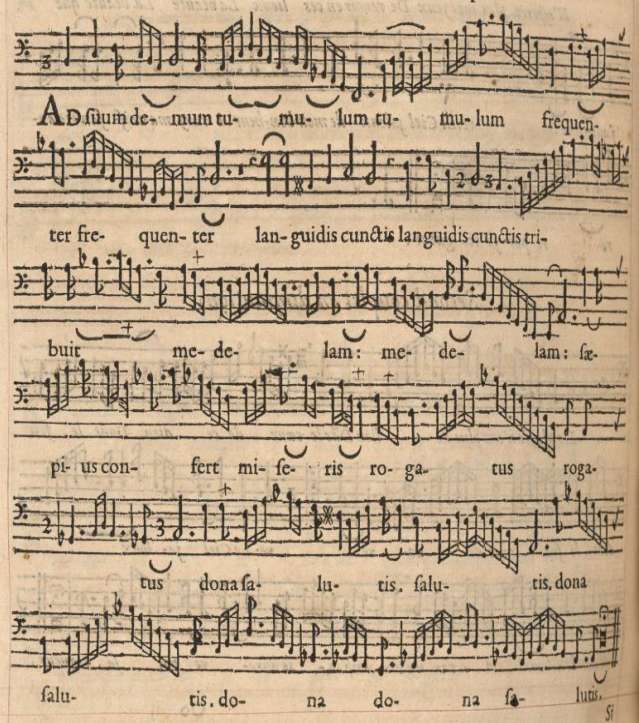
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Baſſe du quatrieſme couplet de l'Hymne Brutio natus,

Chant ſimple.



Diminution du quatrieſme couplet.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si les Musiciens de la Grece se sont donné autant de licence que leurs Poëtes pour accourcir les syllabes longues, ou pour allonger les briefues, ie ne doute pas qu'ils n'approuuassent la maniere precedente de chanter, laquelle doit, à mon auis, estre permise à toutes sortes de Musiciens qui desirent exceller dans l'Art de faire de bons Chants; car il n'y a pas grande apparence de les restreindre touſiours à la rigueur des briefues & des longues; quoy qu'ils puissent quelquefois vser de cette contrainte pour monstrer qu'ils ne l'ignorent pas. Mais ils ne sont pas obligez de faire toutes les syllabes longues d'vne mesme longueur, car ils peuuent donner le temps d'vne semibreue, ou d'vne minime, ou d'vne noire, ou mesme d'vne crochuë aux syllabes longues, pourueu que dans vne mesme mesure ou diction, ils vsent des notes d'vn moindre temps sur les syllabes briefues, comme l'on void dans l'Ode d'Horace qui commence *Odi prophanum*, laquelle i'ay donnée cy-dessus; & dans celle de la Prop. qui suit, par laquelle ie conclus ce qui appartient à la Poësie Metrique, apres auoir remarqué que i'ay mis cy dessus la diminution du verset, *Malunt terris*, de l'Hymne *Bruto natus* de Sainct François de Paule, que l'on chante aux premiers Vespres de sa Feste, afin que l'on voye aussi bien la maniere d'embellir les Chants Latins que les François. Quelques-vns s'imaginent que l'on vsoit autresfois de ces diminutions, fredons, ports de voix, & passages en chantant les *Neumes*, & les *Alleluia* dans les Eglises, au lieu de quantité de notes dont on vse maintenant sur vne mesme syllabe; ce qui déplaist à plusieurs, à raison des sauts & des rudesses & duretez des voix: ce qui a desia fait retrancher quantité de notes de dessus plusieurs syllabes. Quant à la conduite & à la modulation des Chants de l'Eglise, il est certain qu'il y en a de fort bons, comme l'on experimente en ceux des Hymnes *A solis ortus cardine*, *Conditor alme syderum*, *Sacris solemniis*, & *Vt queant laxis*; & en ceux des Proses, *Victimæ paschali laudes*, & *Lauda Sion salvatorem*. Et peut estre que les plus habiles Musiciens de ce siecle ne pourroient pas si bien reüssir si on leur donnoit ces paroles pour faire des Chants dessus. Quoy qu'il en soit, l'antiquité & la beauté de ces Chants, & de plusieurs autres, dont on vse dans les Eglises, merite du respect, & les rend dignes de consideration.

PROPOSITION XXIX.

Expliquer la maniere de chanter les Odes de Pindare & d'Horace, & le moyen de rendre les vers François aussi propres pour la Musique, comme sont ceux de Pindare & des autres Poëtes.

Plusieurs sont tellement charmez des Odes de Pindare & des vers des autres Poëtes, qu'ils mesprisent nos vers rimez, comme indignes d'estre comparez à ceux de la Grece, ou mesme d'estre leus: mais tous ne sont pas de cet auis, car il y en a qui maintiennent que nous auons plusieurs pieces de Poësie rimée, qui ne cedent nullement aux meilleures des Grecs.

Quoy qu'il en soit, il suffit de monstrer comme l'on peut chanter les Odes des Poëtes Grecs & Latins, & comme nos vers rimez peuuent receuoir la mesme grace: & pour ce sujet ie mets icy tellement la premiere Strophe de Pindare, que l'on void le chant & la tythmique sur chaque vers; car les let-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tres Latines rondes a, b, c, d, &c. & les Italiques *a, b, c, d, &c.* qui ſont ſur les ſyllabes, ſignifient la modulation, ſuiuant ce que i'en ay dit dans les 5. premieres Propoſitions de ce liure, & particulierement dans la 2. où i'ay donné la methode d'eſcrire la Muſique auec les ſeules lettres de l'Alphabet, ſans les notes ordinaires; & les caracteres – ∪, monſtrent les ſyllabes qui ſont longues & briefues, & par conſequent chaque eſpece de vers, ſuiuant le Scholiaſte de ce Poëte, lequel reduit tous les pieds des vers au nombre de 28. c'eſt à dire, à tous ceux que i'explique par notes dans la 17. Prop. car il n'y manque que le *Diſpondée*, lequel eſt compoſé de deux Spondées, ou de 4. temps longs.

Premiere Ode de Pindare miſe en Muſique.

ſ ſ m l l ſ r r
∪ – – ∪ ∪ – ∪ –
ΑΡΙΣΤΟΝ μὲν ὕδωρ · ὁδὲ — *Antiſpaſtic Dimetre, Glyconien.*
m m uuu ſ ſ
– ∪ –∪∪ – –
Χρυσὸς, αἰθόμενον πῦρ — *Trochaïc Dimetre Brachycatalectic.*
r r mf ſ l m
– ∪ ∪– ∪ – ∪
Ατε διϊπετὲι νυ- — Choriambic Dimetre Catalectic.
m f ſ l z′ *uu r m* ſ
– ∪ ∪ ∪ ∪ –∪∪ – –
κτι, Μεγάνορες ἔξοχα πλούτου. — Anapeſtic Dimetre Catalectic.
r *uz′z′* l ſ ſ
– – – ∪ – ∪ ∪
Εἰδ' ἄεθλα γεραρὸν — Semblable au ſecond.
ſ fmmmr u
– ∪ – ∪ ∪ – ∪
Ελδεαι φίλον ἦτορ — Item ſemblable au ſecond.
ſ ſ l z′u r z′
– ∪ – ∪ – ∪ –
Μηκέθ' ἁλίᾳ σκόπει — Trochaïc Dimetre Catalectic, Euripidean.
u z′ l l ſ ſ
– ∪ – ∪ ∪ –
Αλλο ϑαλπνότερον — Trochaïc Monometre Hypercatalectic.
ſ ſmf ſ l ſ f r
∪ – ∪ – ∪ – ∪ – –
Εν ἀμέρᾳ Φαέθων ἄστρον — Iambic Dimetre Hypercatalectic.
r ſ l z′ *u* ſ l
∪ – – ∪ – – –
Ερήμας δὲ αἰθέρος. — Antiſpactic, Epionic Dimetre Catalectic.
m l ſ ſ f mr
– ∪ – ∪ – ∪ – ∪
Μηδ' Ολυμπίας ἀγῶνα — Trochaïc Dimetre Acatalectic.
ſ l z′ *u* z′ *u* r
– ∪ ∪ – – ∪ ∪
Φέρτερον ἀνδάσασϑαι — Choriambic Dimetre Catalectic.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſl ſl ſ fm
υ υ υ υ υ υ υ
Οθεν ὁ πολύφατος — Proceleuſmatic Dimetre Catalectic.
mf ſ l ſ l l
- υ - υ - υ -
Υμνος ἀμφιβάλλεται — Semblable au neufiéme.
u u l rr u z' l ſ
υ - - υυυ υ υ -
Σοφῶν μητίεσι, κελαδεῖν — Antiſpactic Dimetre Hypercatalectic.
l l l ſ ſ u z' ſ l z' u
υ - - υ - υ - υυ υ -
Κρόνου παιδ' ἐς ἀφνεὰν ἰκεμένους — Antiſpatic Trimetre Brachic.
ſ ſ m mf ſm r u u
υ - - υυ - υ - υ -
Μάκαιραν Ιέρωνος ἑστίαν. — Antiſpatique Trimetre Brachycatalectic.

Or il eſt euident que l'eſtenduë de ce Chant n'eſt que d'vne Dixiéme majeure, & par conſequent qu'il faut ſeulement vſer de dix lettres, qui reſpondent aux dix Dictions dont on vſe dans la nouuelle Main, ou Gamme harmonique, comme l'on void icy.

Eſtenduë du Chant de l'Ode de Pindare.

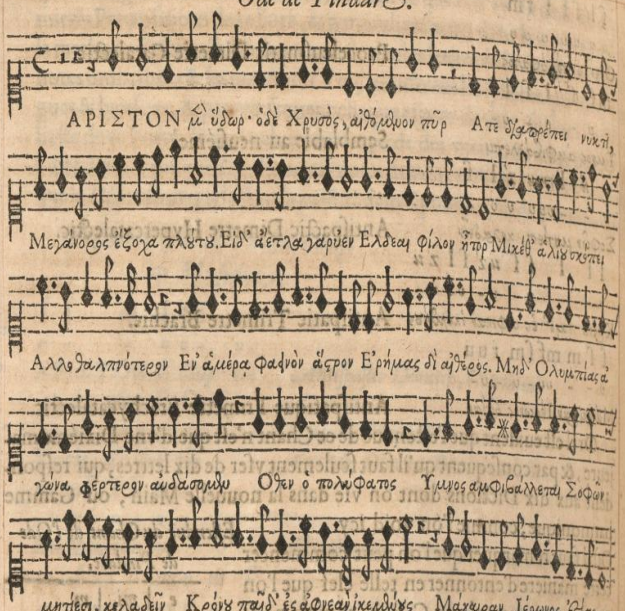
e	*mi*	*m*
d	*ré*	*r*
c	*ut*	*u*
♮	za	z'
a	la	l
g	ſol	ſ
f	fa	f
e	mi	m
d	re	r
c	ut	u

Où il faut remarquer que l'on peut commencer cette maniere d'entonner en telle clef que l'on voudra, par exemple en C *ſolut*, comme nous auons fait en cette Ode, ou en F *ut fa*; & pour lors il faudra faire ſeruir le *fa* de *bfa* pour ce qu'il eſt, & pour le *mi* de ♮, en mettant vn accent ou vne dieſe deſſus ou deſſous pour ſignifier qu'il le faut haſſer d'vn ton, depuis le *mi* d'*Amilare*, & parce que le *za* ſe trouuera pour lors en *Emila*, il faut mettre E *za*, lequel *za* fera vn ton auec le *re* de D *lareſol*, dans les Chants par ♮quarre, & vn demiton par bmol, de ſorte qu'vn petit accent mis ſur *za'* ſauuera le labeur de toutes les muances, & ſeruira à apprendre à lire correctement la Muſique dans fort peu de temps, comme i'ay fait voir bien au long dans les premieres Prop. de ce liure. Mais il faut remarquer qu'il eſt neceſſaire d'vſer de quelques pauſes en de certains lieux des vers precedens, ſi l'on y veut obſeruer les temps, ou les meſures ordinaires des Praticiens, comme l'on void dans le meſme chant qui ſuit, lequel eſt marqué auec les notes ordinaires, auec ſes propres pauſes, ou ſilences: ce qui ſert pour entendre la Muſique par les lettres que nous auons mis ſur chaque ſyllabe pour ſuppleer les notes ſuiuantes, par leſquelles on verra la meſure & les temps que donne le ſieur du Chemin à ces vers.

Mais il faut remarquer qu'il ſeroit neceſſaire de mettre l'Antiſtrophe, & l'Epode de cette premiere Ode de Pindare, pour comprendre parfaitement comme elle ſe doit chanter, afin de voir toute la varieté de ſes trois parties. Ioint qu'il ſeroit à propos d'y ajoûter la Baſſe, ou meſme les quatre parties, tant pour les Voix que pour le Leut, ou les autres Inſtrumens, ce que l'on peut eſperer de l'Autheur de ce Chant.

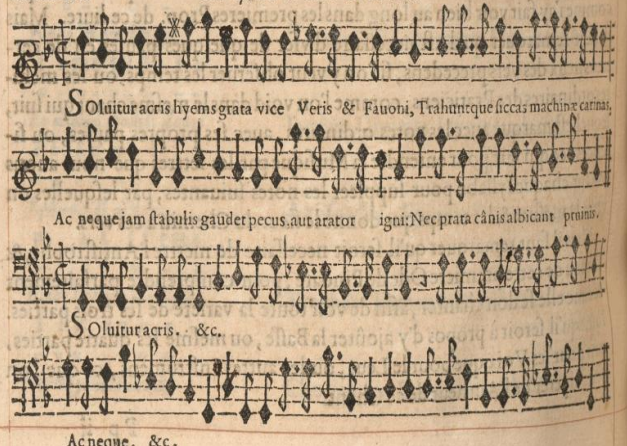
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ode de Pindare.



Il n'eſt pas neceſſaire d'auertir des differentes notes de ce chant, qui marquent les longues & les briefues, puis qu'elles ſont ſi euidentes; il ſuffit d'ajoûter que chacun doit prendre la meſme liberté de marquer les ſyllabes longues tantoſt d'vne minime, & d'autrefois d'vne noire, ou d'vne crochüe, ſoit toute ſeule ou auec vn point, qui donne ſouuent bonne grace au chant & à la ſyllabe, mais les notes qui ſuiuent immediatement apres pour marquer les ſyllabes briefues de la meſme diction, doiuent eſtre de moindre temps, par exemple ſi la ſyllabe longue a vne note minime, la ſyllabe briefue doit auoir vne noire, &c. dont on void la pratique dans le Chant precedent, & dans l'Ode d'Horace qui ſuit; ſans qu'il ſoit beſoin d'vn plus long diſcours.

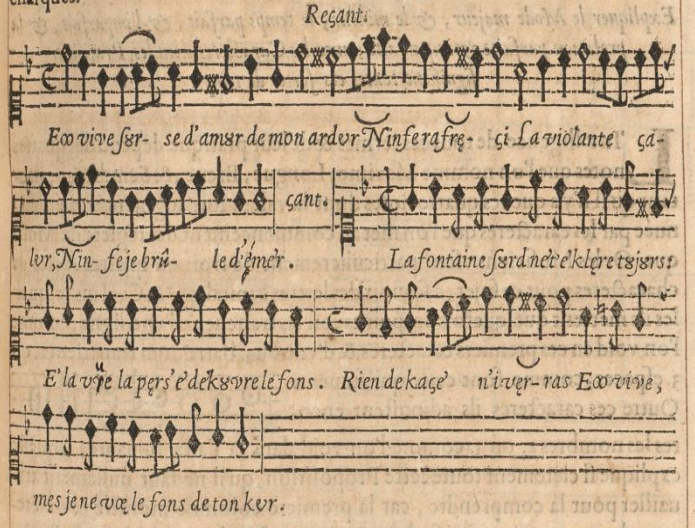
Ode 4. du 1. liure d'Horace.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quant aux autres couplets de cet Ode, ils ſe peuuent chanter ſur ce meſme chant, pourueu que l'on allonge les ſyllabes de l'vn qui ſe trouuent briefues dans l'autre, par exemple la premiere ſyllabe de la diction *trahunt*, du couplet precedent eſt briefue, laquelle eſt longue dans la diction *iunctæ* qui luy reſpond dans le ſecond couplet: il faut conclure la meſme choſe des autres ſyllabes.

Or apres auoir monſtré la maniere de chanter la Poëſie Grecque & Latine, il faut ajoûter la methode de reduire la Françoiſe à vne auſſi grande perfection; ce qu'il eſt aiſé de faire, ſi l'on vſe des meſmes licences que les Grecs, en ſe ſeruant des vers meſurez par pieds, ou par ſyllabes longues & briefues, comme eux; à quoy nos vers rimez eſtant ajoûtez, nous ſerons plus riches dans noſtre Poëſie qu'ils ne ſont dans la leur. Mais parce que i'ay traité aſſez amplement de l'Art Metrique, & de la maniere de trouuer toutes ſortes de pieds & de mouuemens dans les vers rimez, il ſuffit d'ajoûter l'exemple qui ſuit pour faire voir la maniere de chanter les vers meſurez de Baïf, ſuiuant l'opinion de Iacques Mauduit: le premier eſt *Dactylique Hexametre*, & ſe meſure par vne ſimple monopodie; comme le 2. qui eſt *Pentametre*; le 3. & le 4. eſt Anapeſtic Dimetre Acatalectic; le 5. & le 6. ſont Dactyliques Trochaïques.



I'ay ſeulement donné icy vn exemple, parce que i'en ay mis pluſieurs autres dans la 57. queſtion ſur la Geneſe, tant en Latin qu'en François; mais il eſt difficile de determiner ſi ces vers meſurez en noſtre langue ſont auſſi bons & peuuent auoir autant d'efficace en la Muſique que les Grecs, attendu que pluſieurs les meſpriſent, parce qu'ils ne ſonnent pas bien à l'oreille, comme les rimez, & qu'ils croyent que nous ſommes fort éloignez de l'eſprit, de l'induſtrie, & de la capacité des Poëtes Grecs & Latins: mais ils changeront peut eſtre d'auis s'ils conſiderent la meſme meſure, le meſme mouuement, & les meſmes genres de vers, auec d'auſſi beaux ſujets & d'auſſi riches matieres, qui ne ſont pas moins bien traitées dans nos vers que dans les leurs, qui ne ſonnent pas mieux à l'oreille en effet, n'y ayant que la ſeule

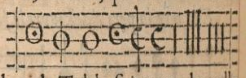
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

couſtume qui nous preoccupe, car ſ'ils euſſent commencé par la rime, comme nous auons fait, ils l'euſſent peut eſtre preferée & retenuë.

Auant que de mettre fin à cette Prop. il faut remarquer que quelques vns ſ'imaginent que l'Ode precedent de Pindare ſe chantoit au ton Dorien, à raiſon qu'il met dans l'Antiſtrophe, δωρίαν ἀπὸ φόρμιγγα παταλὰν λαμβάνε; mais cela ſe peut expliquer de l'idiome Dorien, comme la Muſique dont parlent les Poëtes, ſ'entend le plus ſouuent de l'Encyclopedie des Sciences, ou des bonnes lettres, auſquelles ſ'appliquent les honneſtes hommes, ce qui n'empeſche pas que l'on n'ait chanté leurs Odes ſur la Harpe, ou ſur leurs autres inſtrumens ſuiuant l'epithete ἀναξιφόρμιγγες ὕμνοι, qu'il donne aux Hymnes dedans ſa 2. Ode: toutesfois ſi l'on veut entendre les paſſages de Pindare, ou des autres Poëtes de certains Inſtrumens propres pour exprimer le ton Dorien, pluſtoſt qu'vn autre, ſuiuant la remarque de la 30. Propoſ. du 7. liure des Inſtrumens de percuſſion, i'en laiſſe le libre iugement aux lecteurs. Voyons maintenant toutes les ſortes de meſures dont vſent nos Praticiens.

PROPOSITION XXX.

Expliquer le Mode majeur, & le mineur, le temps parfait, & l'imparfait, & la prolation parfaite & imparfaite, auec les Caracteres dont les Praticiens ſignifient toutes ces ſortes de temps.

L'Intelligence de tous ces termes & de leur pratique depend des quatres notes que l'on nomme Maxime, Longue, Breue, & Semibreue, dautant qu'il n'y a que ces quatre notes dont la valeur ſoit augmentée ou diminuée par les caracteres que l'on met au commencement des reglets de Muſique. Or les Muſiciens vſent particulierement de trois ou quatre ſortes de characteres pour ce ſujet, à ſçauoir des lettres capitales O & C, dans leſquelles ils mettent quelquefois des points, où les tranchent d'vne ligne, comme l'on void en ces premiers caracteres, & d'vne ou 3. barres, qui trauerſent 2. ou 3. eſpaces, comme font ceux qui ſuiuent.  Outre ces caracteres ils adjouſtent encores les nombres 2. ou 3. comme l'on void dans la Table ſuiuante, laquelle explique ſi clerement toute cette Propoſition, qu'il ne faut nullement trauailler pour la comprendre, car la premiere colomne monſtre premierement la note maxime, qui ſeule appartient au Mode majeur, lequel eſt parfait ou imparfait, ſuiuant les caracteres mis au commencement des reglets de Muſique, leſquels modifient & determinent la valeur de cette maxime: par exemple l'O 22. de la 5. colomne monſtre que le Mode majeur eſt parfait, comme l'O auec vn ſeul 2. enſeigne qu'il eſt imparfait: & que le Mode mineur de la 2. colomne, qui contient la note *longue*, laquelle ſeule eſt affectée à ce mode mineur tant parfait qu'imparfait, eſt rendu parfait par ce meſme caractere; de là vient que le ſigne de perfection du Mode majeur fait que la Maxime vaut 3. longues; c'eſt pourquoy i'ay mis 12. à la 7. colomne, & 4. à la 8. vis à vis de la Longue & de la Maxime, pour ſignifier que cette Maxime comprend & vaut 3. longues, comme 12. comprend 3. fois 4. & ainſi des autres. La 3. colomne appartient à la note que les Praticiens nomment

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Mode majeur	Mode mineur	Temps	Prolation	Caracteres vieux	Caracteres nouueaux	Maxime	Longue	Breue	Semibreue	Minime
1	Parfait	Imparfait	Imparfait	Imparfaite	O 22		12	4	2	1	1/2
2	Imparfait	Parfait	Imparfait	Imparfaite	O 2		12	6	2	1	1/2
3	Imparfait	Imparfait	Parfait	Imparfaite	C 3		12	6	3	1	1/2
4	Imparfait	Imparfait	Imparfait	Imparfaite	C. 2		8	4	2	1	1/2
5	Imparfait	Imparfait	Imparfait	Imparfaite	C 2		8	4	2	1	1/2
6	Parfait	Parfait	Parfait	Parfaite	⊙ 33		27	9	3	1	1/2
7	Parfait	Imparfait	Parfait	Parfaite	⊙ 23		18	6	3	1	1/2
8	Imparfait	Parfait	Parfait	Parfaite	⊙ 3		18	9	3	1	1/2
9	Imparfait	Imparfait	Parfait	Parfaite	C. 3		12	6	3	1	1/2
10	Parfait	Parfait	Imparfait	Parfaite	⊙ 32		18	6	2	1	1/2
11	Parfait	Imparfait	Imparfait	Parfaite	⊙ 22		12	4	2	1	1/2
12	Imparfait	Parfait	Imparfait	Parfaite	⊙ 2		12	6	2	1	1/2
13	Parfait	Parfait	Parfait	Imparfaite	O 33		27	9	3	1	1/2
14	Parfait	Imparfait	Parfait	Imparfaite	O 23		18	6	3	1	1/2
15	Imparfait	Parfait	Parfait	Imparfaite	O 3		18	9	3	1	1/2
16	Parfait	Parfait	Imparfait	Imparfaite	O 32		18	6	2	1	1/2

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Breue, & au temps parfait ou imparfait, lequel appartient seulement à cette note; or elle a son temps parfait lors que l'vn des caracteres de la 5. ou 6. colomne, vis à vis duquel l'on void, *parfait*, dans les cellules de la 3. colomne, se trouue sur les reglets. La 4. colomne contient la note *Semibreue*, & appartient à la *Prolation* tant parfaite qu'imparfaite, laquelle a aussi ses caracteres de perfection ou d'imperfection dans la 5. ou 6. colomne. Or si l'on compare les quarrez ou cellules de chaque colomne les vns auec les autres, l'on sçaura exactement la valeur de chacune de ces 4. notes, par exemple si on list la 6. colomne en descendant à la marge, lon verra, *parfait*, dans les 4. premieres cellules, & dans les 5. dernieres les nombres 27. 9. 3. 1. $\frac{1}{3}$, qui signifient que la Maxime appartient au Mode majeur, la Longue au Mineur, & la Breue au temps parfait, & que la Semibreue a sa prolation parfaite, & par consequent qu'elle vaut 3. minimes, comme l'on void dans l'onziesme ou derniere cellule, comme la Breue vaut 3. Semibreues, la Longue 3. breues, & la Maxime 3. longues, suiuant les nombres precedens 27. 9. &c. Au contraire la 5. colomne prise à la marge fait voir l'imperfection & la moindre valeur desdites 4. notes, à sçauoir 8. 4. 2. $\frac{1}{2}$. pour monstrer que la Maxime ne vaut que deux longues, la Longue deux breues, &c. Ceux qui desirent des exemples de tous ces temps & ces characteres, les peuuent voir dans le 17. 18. 19. & 20. liure de Pierre Cerone, s'ils n'ayment mieux les attendre du sieur de Cousu Chanoine de Sainct Quentin, lequel en promet vn traité entier auec toutes les regles & les exemples de toutes sortes de Composition. Quant aux exemples, il n'est pas necessaire d'en donner d'autres que ceux que le sieur Aux Cousteaux excellent Musicien a fait depuis peu imprimer à trois parties, car il a donné 50. Trios qu'il a mis dans les 12. Modes tant par Bmol, que par Bquarre, lesquels peuuent seruir d'idée à ceux qui veulent apprendre à composer; & le R. P. Charles Ambleuille Iesuiste a fait aussi imprimer les Psalmes & les Hymnes des Vespres tant à 4. qu'à 6. parties, qui suppleent abondamment tous les exemples que l'on pourroit icy desirer; c'est pourquoy ie n'en mets point icy, & que i'en ay donné si peu dans les liures de la Composition; car il n'y a ny plaisir ny profit à repeter ce qui a desia esté fait par tant de personnes: ioint que la boutique du sieur Ballard est si pleine & si bien fournie de toutes sortes d'exemples des meilleurs Maistres qui ayent iamais esté, comme i'ay dit dans la 31. Prop. du 7. liure des Instrumens, que l'on ne peut rien souhaiter dauantage, dont le public, & particulierement tous ceux qui font profession de cet Art, ou qui en reçoiuent du plaisir, luy sont grandement redeuables, tant à cause du grand temps & du grand soin qu'il a employé à inuenter les beaux caracteres dont il vse, qui surpassent si fort ceux d'Italie, & des autres lieux, qu'à raison de sa correction, laquelle est si exacte qu'il est difficile de rencontrer vne seule faute dans vn liure entier.

† de la composition ordinaire

Or il faut remarquer, pour l'intelligence de la Table precedente, qu'en la 6. colomne du milieu, commençant du haut en bas, tous les ‡ & les ⊕ tranchez sont mis au lieu des C· & des ⊙ ponctuez de la Table de Cerone, parce que l'on n'en a pas de ponctuez en France, & que les C de la 5. non ponctuez, vis à vis des tranchez de la 6. doiuent estre ponctuez: tout le reste est bien: mais nos Musiciens se contentent d'vser des O & ⊕ & des C & ‡ pour toutes sortes de signes.

PROP.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXXI.

Expliquer la maniere de chanter toutes ſortes de meſures ſans les charactéres precedens, & propoſer ce qui ſemble de plus difficile dans la Rythmique des Anciens.

ENcore que ie ne blaſme, ny ne rejette pas entierement les ſignes precedens des modes, des temps, & de la prolation, puis qu'il eſt neceſſaire d'en connoiſtre la valeur & les accidens pour entendre la Muſique des anciens marquée en cette maniere, neantmoins ie ne doute pas que l'on ne puiſſe exprimer leurs penſées par les ſeuls nombres, car il eſt aiſé de deſtiner chaque reglet, ou ligne des portées à chaque note de celles qui ſont ſujettes aux modes precedens, à la prolation, & au temps; par exemple, l'vnité miſe ſur la premiere ligne du chant du reglet ſignifiera que la *maxime* vaut trois *longues*; eſtant miſe ſur la ſeconde ligne, elle ſeruira pour faire entendre que la *longue* vaut trois *breues*; eſtant miſe ſur la troiſieſme ligne, que la *breue* vaudra trois *ſemibreues*; & eſtant miſe ſur la quatrieſme ligne, que la *ſemibreue* vaut trois *minimes*: & lors que cette vnité ny ſera pas, l'on ſçaura qu'elles ne valent que deux des precedentes notes; ou ſi l'on ayme mieux ſe ſeruir de l'vne des lettres de l'Alphabet, par exemple, du P, pour ſignifier la perfection du mode majeur ſur la premiere ligne, du mineur ſur la ſeconde, du temps ſur la troiſieſme, & de la prolation ſur la quatrieſme, l'on aura tout ce que l'on peut deſirer ſur ce ſujet, ſans aucun embarras & ſans vſer d'autres caracteres que de ceux de l'Alphabet, qui ſont connus de tous ceux qui ſçauent lire. Ie laiſſe les notes noires tant quarrées que rhomboïdes, ſoit auec queuë ou ſans queuë, & auec crochets ou ſans crochets, & tous les C droicts & renuerſez ↄ, barrez, & diuiſez d'vne, de deux, ou de trois barres, dont Cerone traite fort amplement dans ſon 19. liure, & Zarlin depuis le 67. iuſques au 72. chapitre de la 3. partie de ſon Inſtitution, afin de remarquer les plus grandes difficultez que ie trouue dans la Rythmique des anciens. Ie dis donc premierement qu'il ſemble que leur ἄρσις & θέσις eſt difficile à pratiquer dans les chants, & meſme dans la prononciation des vers, parce qu'ils veulent que l'on eſleue touſiours la voix dans l'*arſis*, & qu'on la baiſſe dans le *theſis*, au lieu que nos Praticiens ſe contentent d'abaiſſer & de leuer la main pour faire le ſigne de la meſure, que les Heſpagnols appellent *Compas*. Si l'on pouuoit prendre l'*eleuation* de la voix pour ſon *renforcement*, ſoit dans vn meſme ton, ou ſur differentes chordes, & ſon *abaiſſement* ou ſa *remiſſion* pour ſon affoibliſſement, il ſeroit plus facile de les pratiquer en chantant, de meſme qu'on pratique les Echo ſur les Inſtrumens, mais les Auteurs Grecs que i'ay leu, ſoit imprimez ou manuſcrits, parlent de l'*arſis*, comme d'vne eleuation de voix plus aiguë, par laquelle ils veulent qu'on commence le premier temps du Pyrryche, que Bacchius & pluſieurs autres appellent πρῶτον, comme le premier de tous les pieds. Ils commencent ainſi tous les autres pieds qui ont des ſyllabes briefues à leur commencement, par exemple, l'Anapeſte en leuant la voix, & ceux qui commencent par des ſyllabes longues en la baiſſant; quoy que ſainct Auguſtin & pluſieurs autres Latins prennent la meſure comme nos Praticiens, à ſçauoir pour l'eleuation & l'abaiſſement de la main.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La ſeconde difficulté conſiſte à ſçauoir pourquoy ils n'ont vſé que de ſeize temps dans le *rythme égal*, comme Martianus Capella remarque apres les Grecs, dans ſon 9. liure, où il determine encore le nombre des ſyllabes du genre *double*, *ſeſquialtere*, *& ſeſquitierce*; mais il y a tant d'obſcurité, & peut eſtre de fauſſeté, ou de repugnance dans ce que nous liſons és derniers chapitres de ce liure, que ie ne peux m'imaginer qu'il ne ſ'y ſoit gliſſé pluſieurs corruptions.

La 3. difficulté me ſemble encore plus grande, à ſçauoir de quels rythmes l'on doit vſer pour toutes ſortes de paſſions, & quel ordre l'on doit garder en toutes ſortes de rencontres pour paſſer d'vn mouuement à l'autre. Peut eſtre qu'ils ne l'ont pas mieux connu que nous, & que comme le premier qui ſ'eſt auiſé par rencontre & par hazard de faire des vers hexametres compoſez de ſpondées & de dactyles, & des Pentametres plus courts d'vne ſyllabe, a eſté ſuiuy de tous les autres, le premier qui a introduit le nombre de temps, ou de ſyllabes pour chaque autre eſpece de vers ou de mouuemens, a ſemblablement eſté ſuiuy, quoy qu'il n'euſt point de raiſon pour eſtablir pluſtoſt ce nombre de temps que tel autre qu'il euſt voulu, ſi ce n'eſt que l'on die qu'il ait meſuré ce nombre par la durée de la voix qu'vn homme peut tenir ſans reprendre ſon vent ou ſon halene. Si quelqu'vn ſe croid aſſez clairuoyant dans l'antiquité pour donner des raiſons peremptoires de ces difficultez ſans recourir au hazard, & à ce que i'ay dit icy, il obligera le public ſ'il luy en fait part, & particulierement tous ceux qui ſe plaiſent à la Poëſie, ou à l'Harmonie. A quoy il ſemble que ſainct Auguſtin donne quelque entrée, & quelque ſorte de lumiere dans ſes 6. liures de la Muſique Rythmique, c'eſt pourquoy ie les donne dans la Propoſition qui ſuit, afin que nos Muſiciens ioüiſſent des belles penſées de cet excellent Pere de l'Egliſe.

PROPOSITION XXXIII.

Expliquer ce que ſainct Auguſtin a de plus particulier en ſes 6. liures de la Muſique Rythmique.

I'Ajoûte cette Propoſition en faueur de ce grand homme, dont les 6. liures de Muſique ont eſté perdus dés ſon temps, comme il remarque luy meſme, dans leſquels i'eſtime qu'il auoit traité les meſmes choſes que Boëce: quoy qu'il en ſoit, les ſix qui nous reſtent doiuent auoir pour leur Inſcription, *De la Rythmique*, ou *De la Metrique*, puis qu'il traite des pieds & des vers, dont i'ay parlé dans ce 6. liure, & non *De la Muſique*, dont il ſe contente d'expliquer la deſcription, qui conſiſte à ſçauoir bien chanter ou mouuoir la voix par toutes ſortes de degrez & d'interualles; mais i'ay expliqué ſi amplement dans le liure des Chants & ailleurs, ce que c'eſt que la *Modulation*, & la Muſique, qu'il n'eſt pas à propos d'en parler dauantage. Or apres auoir meſpriſé les mouuemens des doigts, & tout ce que les ioüeurs d'inſtrumens ont appris par imitation, & par couſtume, à l'égard de la ſcience, qui reſide dans l'entendement, parce que les perroquets & pluſieurs autres animaux ſont capables de cette imitation par le moyen de leurs ſens exterieurs & interieurs, & de leur memoire, il conclud que les Muſiciens qui ont ſeulement appris cet art pour en tirer du profit, de l'honneur, & de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la vanité, ne connoiſſent pas la ſcience de Muſique, autrement ils l'eſtimeroient meilleure que le lucre, & l'honneur, qu'ils luy preferent, car les ſciences ſont miſes entre les biens honneſtes, qui ſont aymables d'eux meſmes. Il employe le reſte du premier liure à parler des nombres, dont les raiſons les plus aiſées à comprendre plaiſent dauantage dans toutes ſortes de mouuemens & de temps; mais i'ay traité ſi amplement de toutes leurs raiſons, tant dans le liure des Conſonances, que dans celuy de l'vtilité de l'Harmonie, & és autres, que i'eſtime que ſainct Auguſtin ſen contenteroit luy meſme. I'ajoûte ſeulement qu'il appelle les nombres multiples, *complicatos*, & les ſurparticuliers *ſeſquatos*, & qu'il nomme ces deux ſortes de nombres *connumeratos*, & les ſurpartiens *dinumeratos*. Et puis il finit par le ternaire comme par le premier nombre parfait, qui a commencement, milieu, & fin, & par le quaternaire, lequel eſt *pair*, qu'il eſtime grandement, à raiſon que 1, 2, 3 & 4, font le nombre *dix*, qui eſt le dernier des ſimples nombres; or i'ay traité fort exactement de ce nombre quaternaire, & denaire, dans la 9. queſtion des Preludes de l'Harmonie, c'eſt pourquoy ie viens au ſecond liure de S. Auguſtin, dans lequel il eſſaye de trouuer pourquoy les arrangemens des temps, & des mouuemens differents, qui ſont dans les vers dont nous auons parlé dans noſtre Rythmique, plaiſent aux ſons & à l'eſprit, lequel conſidere auſſi bien la raiſon double, ou ſeſquialtere, &c. entre deux mouuemens, dont l'vn dure vne heure ou vn iour, & l'autre 2, ou 3 heures, ou iours, ou ſiecles, comme entre ceux qui font le pied *iambic*, ou le *Pæonic*; ou ceux qui font les ſons de l'Octaue, ou de la Quinte, quoy que ces deux ſortes de mouuemens ſoient ſi tardifs, ou ſi viſtes, que nul ſens n'eſt capable de les appercenoir: d'où il eſt aiſé de conclure que l'entendement eſt bien plus excellent & plus vniuerſel que les ſens.

Dans tout le 2. liure il ioint les raiſons d'égalité, la double, la ſeſquialtere, & la ſeſquitierce aux pieds des vers, & monſtre en combien de manieres les temps longs ſe peuuent ioindre aux briefs dans les pieds de 2, 3, 4 &c. ſyllabes, ce que nous auons expliqué cy-deſſus tant par diſcours, que par l'exemple des pieds, des vers, & des notes.

Apres auoir mis les exemples de tous les pieds, dont nous auons donné la Table dans la 17. Propoſition, il eſt d'accord que les vers compoſez des pieds dont les temps ſont égaux, ſont les plus excellens, comme il arriue aux Hexametres, & Pentametres dactyliques, parce que tous leurs pieds ſont compoſez de quatre temps: dont il excepte l'*Amphibraque*, parce qu'il n'a pas ſon frapper égal à ſon leuer dans la meſure, car il faut faire vn ſeul temps en baiſſant la main, dans le θέσις, & 4. dans l'ἄρσις, en la baiſſant, ou au contraire, au lieu que le Spondée, le Dactyle, l'Anapeſte, le Proceleumatique, &c. ont leur *leuer* égal à leur *baiſſer*, qu'il nomme *plauſus*; de ſorte que tous ces vers ſont propres pour la meſure binaire, & ceux dont le leur eſt au baiſſer, comme 3. à 2. pour la ternaire des Praticiens: mais l'*Amphibraque*, que i'ay nommé *Scolien*, a ſon baiſſer triple ou ſous-triple de ſon leuer, c'eſt pourquoy les Praticiens nommeroient ſa meſure *quaternaire*, parce qu'elle ſe diuiſe en quatre parties, quoy quelle ſoit pluſtoſt ternaire, comme i'ay dit ailleurs.

Ayant rejetté ce pied d'entre les autres, il monſtre que tous ceux de ſix temps ſe ioignent fort bien enſemble, à ſçauoir les Ioniques, & les Dipo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dies Trochaïques, & Iambiques auec le Moloſſe, & l'Antiſpaſte, à raiſon du nombre Senaire, dont le milieu eſt égal à l'vn & l'autre de ſes coſtez, car il eſt compoſé de trois binaires, & eſt le premier nombre circulaire & parfait. Le pied Pyrriche va tout ſeul; le Trochée ne ſe joint pas bien à l'Iambe, à raiſon du different battement de leur meſure, parce que le baiſſer de l'vn eſt double du baiſſer de l'autre. Le Spondée, le Dactyle, l'Anapeſte, & le Proceleumatique conuiennent fort bien enſemble tant en leur temps qu'en leur meſure. Le Baccheen reçoit le Cretique, & le 1, 2, & 4 Pæon; & le Palimbacheen reçoit les meſmes pieds, excepté le 2. Pæon, au lieu duquel il a le 3; de ſorte que tous les pieds de 5. temps peuuent ſe joindre au Cretique, & au 1 & 4 Pæon. Entre ceux qui ont 7 temps, le 1 & 2 epitrite conuiennent; & puis le 3 & le 4, parce que ceux-là commencent leur baiſſer par trois temps, & ceux-cy par 4.

Dans le 3 liure, il diſtingue le *Rythme* d'auec le *Metre*, & le *Vers*, en ce que le premier ſignifie vn mouuement reglé par les pieds precedens, ſans aucune fin determinée, comme lors qu'on fait cent mouuemens ou tel autre nombre que l'on veut, tout de ſuite, ſans diſcontinuer, par exemple cent ou deux cens mouuemens dactyliques: le ſecond a vn certain nombre de pieds, par exemple, 5, ou 6, mais il n'eſt pas obligé à de certains pieds, ou de certaines ceſures en deux lieux determinez, comme le troiſieſme, qui doit touſiours auoir vn certain retour & de certaines ſyllabes & ceſures en des endroits determinez, comme il arriue au Vers Hexametre, qui doit auoir ſa ceſure au 9 temps, ou apres ſes deux premiers pieds, & qui doit eſtre compoſé de deux membres qui ſe reſpondent touſiours.

Mais il y a particulierement deux choſes dignes de remarque en ce liure, dont l'vne eſt que l'on ne peut diſtinguer le Rythme Pyrriche dauec le Proceleumatique, par le batement qui marque la meſure; ce qui arriue ſemblablement aux pieds compoſez comparez aux ſimples dont ils ſont compoſez, c'eſt pourquoy l'on doit rapporter leurs mouuemens à ceux deſdits ſimples, tant qu'on peut. L'autre conſiſte à ſuppleer les vers imparfaits par le moyen des ſilences ou pauſes; par exemple, lors que le vers eſt *Brachycataleſtic*, c'eſt à dire, lors qu'il luy manque deux ſyllabes ou deux temps, il faut faire autant de pauſes comme il y manque de temps, afin que la meſure ſe trouue entiere en finiſſant chaque vers, & que chacun recommence en frappant ou en baiſſant la main. Il enſeigne encore que le moindre metre eſt compoſé d'vn pied & demy, & par conſequent du moins de trois temps, qui reſpondent à vn Pyrriche & demy; & que le moindre vers eſt compoſé de huict temps, & le plus grand de 38. ce qui conuient encore au metre, lequel n'ayãt que trois temps, le ſilence d'vn temps doit acheuer ſes deux pieds chorées, ou ſes quatre temps: or il n'y a que le batement de la meſure qui face diſcerner le rythme ou le mouuement continué du *Pyrriche*, d'auec le *Tribrache*, & les autres pieds compoſez de ſyllabes brefues. Dans le 4. liure, il compoſe des Metres de 7. Pyrriches,

Leuicula, fragilia, gracilia bona,
Quæ adamat animula ſimilis erit eis:

Auſquels il adjoûte ces metres de huict Pyrriches,

Solida bona bonus amat, & ea quæ amat, habet:
Itaque nec eget amor, & ea bona Deus eſt.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il donne auſſi des exemples de 14. ſortes de metres Iambiques, & autant de Trochaïques, & de Spondaïques, dont le 7. Trochaïc eſt

Veritate facta cuncta ſunt, omniúmque forma veritas;

Et les deux derniers ſont Iambics.

Beatus eſt videns Deum, nihil boni amplius volet.

Malus foris bonum requirit, hinc eget miſer homo, Et le 4. Spondaïc.

Solus liber viuit qui errorem iam vicit.

Mais au lieu qu'il n'y a que 14. eſpeces de metres en chacun de ces trois genres, il en met 21. compoſez de Tribraches, à raiſon des differents ſilences dont on vſe pour acheuer les imparfaits. Il monſtre quels pieds ſe ioignent bien enſemble, & met 568 ſortes de metres, ſoit qu'on vſe de ſilences, ou qu'ils ſoient entiers, eſquels il maintient que la derniere ſyllabe du dernier pied ne ſe doit pas faire briefue, ou longue indifferemment, lors qu'on pourſuit d'autres vers ſemblables, mais qu'il luy faut donner la quantité, ou le temps que deſire la nature du vers, par exemple, elle doit touſiours eſtre longue dans chaque Spondée, & briefue dans les purs Trochées, & Pyrriches. Mais il n'y a ce me ſemble rien de ſi remarquable dans tout ce liure, que ce qu'il dit des ſilences ou pauſes, que l'on peut faire non ſeulement à la fin du metre imparfait, mais auſſi en tel autre lieu que l'on voudra, meſme au commencement, afin de rendre le vers tel qu'il plaira au Muſicien, par exemple il fait vne pauſe d'vn temps apres les trois premieres ſyllabes *Iam ſatis terris*, du vers d'Horace.

Iam ſatis terris niuis atque diræ Grandinis, &c.

Il fait auſſi deux pauſes apres les cinq premieres ſyllabes de ce vers,

Gentiles noſtros inter oberrat equos.

Et deux autres à la fin, pour le reduire aux metres compoſez, qui ont leurs pieds de ſix temps, car le premier eſt vn Spondée, auquel il manque deux temps; le 2 eſt vn Moloſſe; le 3 vn Choriambe, & le 4 vn Anapeſte, de ſorte qu'il faudroit ſcander ou meſurer ce vers en cette maniere, pour le chanter ſuiuant l'intention de ſainct Auguſtin.

– ⏑, – ⏑ – ⏑, – ⏑ ⏑ –, ⏑ ⏑ –

Gentiles noſtros ⏑ ⏑, *inter oberrat equos* ⏑ ⏑.

Et partant que les endroits & le nombre des pauſes dependent de la volonté du Muſicien, qui peut donner pluſieurs ſortes de mouuemens & de cadences à vne meſme lettre, ſuiuant les pieds, auſquels ils la reduira par le moyen des pauſes miſes au commencement, à la fin, ou en tel autre lieu qu'il voudra: d'où les Compoſiteurs d'Airs peuuent tirer mille ſortes d'inuentions, s'ils vſent des ſilences neceſſaires, qui ſeruent à parfaire les metres & leurs pieds imparfaits, & des volontaires, dont on vſe pour allonger chaque eſpece de metre iuſques à 32. temps: ſurquoy ie leur conſeille de lire tout ce 4. liure de ſainct Auguſtin, qui leur apprendra comme il faut meſler les pieds & le nombre des pauſes, qui ſont permiſes en chaque lieu. Ioint que dans ſon 5. liure il traite fort amplement des vers, & particulierement des *ſenaires*, qu'il prefere à tous les autres, dont le plus excellent eſt l'Hexametre Heroïque, par exemple le premier de l'Æneide, *Arma virúmque, &c.* qu'il meſure & ſcande en faiſant la premiere ſyllabe à part, afin de faire deux Anapeſtes de ce qui ſuit dans le premier membre ou la premiere partie du vers, en cette façon,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

– ∪ ∪ –, ∪ ∪ –

Arma virúmque cano, afin que la premiere partie du vers finiſſe par vn pied entier: Or cette premiere ſyllabe peut eſtre comparée au temps que l'on fait auant que de commencer le premier pas des Branles ou de certaines chanſons à dancer. Il enſeigne pluſieurs autres choſes des parties des vers, qu'il diuiſe en 4 & 3, 3 & 5, 5 & 7, 6 & 7, 8 & 7, & 7 & 9, & reduit tous les Senaires aux Heroïques & aux Trochaïques, ou Iambiques. Mais puis qu'il a fait ſes 5. liures pour détacher les hommes de bon eſprit des choſes ſenſibles par le moyen des nombres & de la raiſon, & pour les tranſporter à Dieu, & afin que, comme il parle au commencement du 6 liure, *Vni Deo & dominorum omnium, qui humanis mentibus nulla naturâ interpoſitâ præſidet, incommutabilis veritatis amore adhæreſcerent*, il eſt raiſonnable que nous ioüiſſions du fruit qu'il en tire dans ce dernier liure, lequel conſiſte principalement à monſtrer que nous auons vne certaine eſpece de meſures, de temps, & de mouuemens dans l'eſprit, qui nous auertiſſent des nombres & des temps de ce qui reſonne à nos oreilles, ou de ce qui donne plaiſir aux autres ſens. Il fait quatre degrez de nombres, dont le premier eſt dans le ſon; s'il euſt pris noſtre phenomene du nombre des retours que font les chordes, ou des batemens & mouuemens de l'air, il les euſt peu mettre dans l'oüye, où il met le 2. degré des nombres, car le petit tambour, ou la membrane de l'oreille interne endure autant de petites ſecouſſes que les chordes font de retours. Le 3. degré conſiſte à faire que le nombre des mouuemens d'air aillent plus ou moins viſte, & c'eſt ce qui fait le graue & l'aigu dans les ſons: le 4. depend du ſouuenir que l'on a de ces nombres, & le 5 conſiſte dans l'approbation que l'on fait naturellement de ceux qui nous agreent, ou dans le deſaueu de ceux qui nous deplaiſent. Or il tient que les 3 premiers degrez ſont plus excellens que le 4, parce que l'ame deuient meilleure en ſ'éloignant des nombres materiels pour ſ'vnir aux ſpirituels & diuins, par leſquels elle eſt reformée. Où il faut particulierement remarquer qu'il tient que les corps & les choſes corporelles n'agiſſent point ſur l'eſprit, lequel fait tout ce qu'il veut du corps, & dans le corps, excepté qu'il ſ'oppoſe ſouuent à ſes actions; d'où il arriue que l'on dit qu'il ſent de la douleur, lors qu'il eſt grandement attentif à la difficulté de ſon action, & de la volupté, lors qu'il conſidere attentiuement que l'action du corps eſt conforme aux ſiennes; de ſorte que toutes les paſſions que l'on tranſporte du corps à l'eſprit, ne ſont autre choſe que les differentes conſiderations de l'eſprit, qui agit ſur le corps auec vn ſi grand repos dans la ſanté, qu'il n'apperçoit quaſi pas ſon action, tant elle eſt aiſée, au lieu qu'elle la conſidere fort attentiuement dans la douleur, parce qu'elle a pour lors beaucoup plus de peine à agir. Mais tout le 5. chapitre, & particulierement le dernier tiers merite d'eſtre leu pour les belles penſées de ſainct Auguſtin, dont l'vne des principales monſtre ce que l'ame aquiert en ſe conuertiſſant à Dieu: *Conuertenti ſe ad Dominum maior cura oritur, ne auertatur, donec carnalium negotiorum requieſcat impetus effrænatus conſuetudine diuturnâ, & tumultuoſis recordationibus conuerſionis eius ſeſe inferens: ita ſedatis motibus ſuis, quibus in exteriora protrahebatur, agit otium intrinſecus liberum, quod ſignificatur ſabbatho, ſi cognoſcit ſolum Deum eſſe Dominum ſuum, cui vni ſummâ libertate ſeruitur.*

Apres ces eleuations d'eſprit il reuient aux nombres Sonores, qu'il nom-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

me *Iudiciales*, lors qu'ils seruent à l'ame pour iuger de leur proportion, quand mesme ils sont euanoüis; *progressores*, lors qu'elle employe ses propres nombres pour se torner vers son corps, & pour le mouuoir: *occursores*, quand elle en vse dans les passions du corps; & *recordabiles*, entant qu'ils demeurent dans la memoire; de sorte qu'il met 4. sortes de nombres, qui dependent des *Sonores*: & parce que nous sommes vne petite partie de l'vniuers, nous ne iugeons pas des pieds qui ne nous sont pas proportionnez, comme il arriue à l'Iambe qui se fait de deux mouuemens, dont l'vn dure six mois, & l'autre vne année. Et si les nombres Sonores s'effaçoient de la memoire à proportion qu'ils s'euanoüissent dans l'oreille, nous ne pourrions iuger d'aucun pied, car pendant que la seconde partie de l'Iambe s'imprimeroit dans la memoire, la premiere n'y seroit plus, & par consequent l'ame n'auroit nuls nombres *iudiciels*; comme il arriueroit qu'elle ne pourroit iuger si vn corps est rond ou quarré, si chaque partie s'effaçoit de la memoire comme de l'œil: mais le mouuement passé demeurant en quelque façon dans la memoire, sert pour nous faire ressouuenir, lors qu'il est excité, & comme accompagné d'vn nouueau mouuement exterieur. Apres auoir consideré les nombres *Iudiciels*, qui seruent seulement pour iuger des mouuemens sujets au temps, il essaye de s'esleuer à d'autres nombres plus sublimes & plus excellens, qui ne dependent point des interualles passagers des temps, & qui surpassent tous les autres: c'est par leur moyen que nous iugeons que tel ou tel mouuement n'est pas agreable, & que nous voyons la cause de l'agreement dans l'egalité des parties de tous les pieds Rythmiques, dont nous auons parlé. Surquoy il faut lire son 11. chapitre, où il compare les mouuemens de tout le monde à vn vers, & monstre la beauté de la prouidence diuine en toutes choses.

Cœlestibus terrena subjecta orbem temporum suorum numerosa successione quasi carmini vniuersitatis consociant. In quibus nulla nobis videntur inordinata & perturbata, quia eorum ordini pro nostris meritis assueti sumus, nescientes quid de nobis diuina prouidentia pulchrum gerat.

Or tout son discours tend à faire comprendre les nombres incommuables & eternels de l'ame, par lesquels elle void la parfaite égalité, & toutes les autres raisons & proportions imaginables dans vne aussi grande perfection, comme les Anges les voyent; ce qui appartient à la pure Mathematique, qui n'est nullement empeschée par la matiere, ni par le temps & les mouuemens, d'où il s'eleue à Dieu qui a imprimé cette eternité dans l'esprit, dont nous voyons la beauté, mais nous ne la possedons pas dans sa perfection, car nous nous amusons à considerer la beauté & l'égalité des nombres & des temps dans les sons, qui en sont comme la lumiere, ou dans l'Architecture, qui contente l'œil par son égalité & sa symetrie, de sorte que l'vnité comparée à l'vnité, c'est à dire à soy-mesme, est le principe du plaisir dans tous les sens; & parce qu'elle se treuue seulement en Dieu dans toute l'estenduë de sa perfection, elle nous distrait l'esprit lors qu'elle est considerée és autres, quoy qu'il donne vn art, par lequel on peut reduire tous ces nombres à l'vnité: ce que l'on fait en en rapportant l'vsage à l'vtilité du prochain, & en transportant l'egalité des nombres considerez dans le Pyrriche, & les autres Rythmes, à la source de l'egalité, qui ne change iamais, quoy que l'egalité des temps du Pyrriche, ou Chorée, se puisse changer en celle du Spon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dée, ſi l'on allonge ſes temps. Ie laiſſe ce qu'il dit des quatre Vertus Cardinales, par leſquelles il veut que l'ame gouuerne tous ces nombres, & qu'il met dans la contemplation, la ſanctification, l'impaſſibilité, & l'ordre admirable qu'auront les Saincts, afin d'acheuer le ſommaire de ces liures par vne excellente comparaiſon, dont il vſe pour expliquer que le monde a eſté creé de rien, comme la ligne eſt produite par le point qui n'eſt rien à l'egard de ladite ligne, comme la ligne n'eſt rien comparée à la largeur, ny la largeur en comparaiſon de la profondeur. Or ie remarque dans ces traitez, auſſi bien que dans les autres, que ce grand Docteur imite noſtre Seigneur, en rapportant tout ce que l'on peut ſimaginer de ſublime, d'excellent, & de parfait dans la vraye Religion, dans les ſciences, & dans tout le monde, à ces deux preceptes, qui contiennent la Loy & les Prophetes, *Ayme Dieu de tout ton cœur, & de toutes tes forces, & ton prochain comme toy meſme.* Ce que l'on peut fonder ſur ce Commandement naturel, que l'on peut appeller le principe de la Morale, *Fais, ou ne fais pas aux autres ce que tu deſire, ou ce que tu ne veux pas que l'on te face*; car l'on peut l'appliquer à Dieu, & à l'homme, parce que ſi vn homme bien ſenſé ſe propoſe la maniere dont il voudroit qu'on ſe comportaſt en ſon endroit, au cas qu'il fuſt Dieu, il verra incontinent qu'il deſireroit que tous les hommes l'aimaſſent plus que tout autre choſe, & qu'ils enduraſſent pluſtoſt toutes les peines imaginables, que de l'offencer tant ſoit peu; de ſorte que l'homme ne peut mieux faire que de rendre à Dieu ce qu'il voudroit qu'on luy rendiſt, ſ'il eſtoit en ſa place, & que la meſme lumiere qui nous conduit à noſtre deuoir vers le prochain, nous enſeigne quant & quant quels deuoirs il faut rendre à Dieu.

COROLLAIRE I.

Ceux qui voudront ſçauoir plus particulierement toutes les ſortes de vers dont les anciens ont vſé, doiuent lire Terentianus Maurus, d'où ſainct Auguſtin a pris vne bonne partie de ce qu'il rapporte des Rythmes, des Metres, & des vers dans ſes ſix liures: car il a beaucoup de choſes fort particulieres, par exemple, il diſcourt fort amplement dans ſon dernier chapitre des vers d'Horace, *Soluitur acris hyems*, dont i'ay donné la Muſique dans la 28. Prop. comme il fait de pluſieurs autres vers tant d'Horace que des autres Poëtes dans ſes autres chapitres, où il parle de leur quantité & de leurs pieds. Il faut ſeulement remarquer qu'il tient que la ſeule meſure egale, double, & ſeſquialtere ſont propres pour la Muſique, & par conſequent que nos Compoſiteurs pratiquent tout ce qu'il dit, en vſant de la meſure qu'ils appellent *binaire, ternaire*, & *ſeſquialtere*, ou *hemiole*. L'on peut auſſi lire ce que Bede, Victorin, Plotius, Fortunatian, Rufin, Seruius, & les autres Auteurs anciens ont dit des Metres & des vers, ſi l'on n'ayme mieux ſ'arreſter à ce qu'en a eſcrit Epheſtion.

COROLLAIRE II.

Ceux qui ayment la Proſodie, l'Ortographie Françoiſe, & les vers meſurez, profiteront à la lecture du traité de l'Ortographie Françoiſe mis à la fin du Dictionaire des rimes, lequel on attribuë au ſieur de la Noüe, qui donne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

donne plusieurs auertissemens fort vtiles tant pour l'ortographe que pour les vers; & particulierement, qu'oûtre les 3 *e* differens, qui sont necessaires en nostre langue, il y en a encores deux autres, à sçauoir vn *é* masculin, lequel est long, comme en la 3 syllabe de ce mot *éfrontément*, au lieu qu'il est bref dans la premiere: & puis vn *ê*, qui est bref, comme l'on void en *fêr*, quoy qu'il ne soit pas necessaire d'inuenter de nouueaux *e* pour ce sujet, car il suffit d'ajoûter des accents pour monstrer quand lesdits *e* sont longs, briefs, ou indifferens; ce que l'on pourroit aussi pratiquer sur les autres. I'ajoûteray seulement que l'*é* dont il parle, & qu'il dit estre brief dans la diction *fer*, n'est pas bref à proprement parler, non plus que l'é de la 2 syllabe de *triſteſſe*; mais seulement à l'égard de l'*ê* tres-long, tel qu'il est dans la premiere syllabe de *fête*, pour *feſte*: de sorte que l'on peut marquer ledit *è* de la 2 syllabe *tes*, d'vn accent graue, afin de signifier qu'il est du moins aussi long que l'*é* aigu, comme en ces mots *triſtèce & fêt*, *nèt*, *&c.* pour *triſteſſe*, *fait*, *net*, *&c.* cecy posé *tri* n'est pas plus long que *ſtè*; au contraire on le peut faire plus bref. Surquoy il faut remarquer que toutes les syllabes qui precedent l'*e* feminin peuuent estre allongées, & que celles qui precedent ces allongées sont fort souuent briefues, comme il arriue dans ledit vocable *triſtèſe*: par où l'on corrigera ce qui est dans la 405. page: de sorte que l'*e* feminin donne la loy aux deux syllabes precedentes de la mesme diction.

Il faut encore remarquer que l'*è* de la 2 syllabe des vocables de l'antepenult. ligne de la 381. page, comme en *Ducheſſe*, n'est pas semblable à celuy *d'orêzon*, *&c.* de la ligne precedente, lequel est circonflexe, au lieu que l'autre est graue, & vaut autant que l'*ai* qui est en *fait*, ou en *lait*, *&c.*

COROLLAIRE III.

Quant à ce qui concerne les vers mesurez François, dont i'ay parlé fort amplement dans ce liure, il est certain qu'estant rimez & mesurez ils peuuent auoir bonne grace, comme i'ay monstré par quelques exemples, ausquels on peut ajoûter ceux que fait & rapporte le sieur Pasquier dans le 12. chapitre du 7. liure des Recherches de la France; i'en mets seulement quelques Distiques ou couplets, dont le premier est de sa façon; il asseure qu'il feist voir toute la piece à Ramus l'an 1556. & ajoûte que Iodelle en auoit fait trois ans deuant, & que Claude Butet en a le premier monstré le chemin dans ses œuures Poëtiques. Voicy donc deux vers ou vn distique dudit Pasquier, dont le 7. liure est tout plein de remarques pour la Poësie, & merite d'estre leu, pour sçauoir le progrez de la Poësie Françoise.

Plus ie requiers, & plus ie me tiens ſeur d'eſtre refuſé,
Et ce refus pourtant point ne me ſemble refus.

Il ajoûte des Saphiques & des Ioniques mineurs de Passerat, qui sont fort bien faits; dont i'en mets seulement icy 2 des Ioniques.

Vn Eté froid, vn Hiuer chaud, me gele & fond,
Mine mes nerfs, glace mon ſang, ride mon frond.

Mais il faut auoüer que les Saphiques sont les plus agreables de tous dans nostre langue, lors qu'ils sont rimez, comme il est aisé de iuger par l'Epitaphe que Rapin a fait de Ronsard, dans vne Ode de 18. couplets, dont ie mets icy le premier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Vous qui les ruiſſeaux d'Helicon frequentez,
Vous qui les Iardins ſolitaires hantez,
Et le fonds des bois, curieux de choiſir
L'ombre & le loiſir. &c.

Pluſieurs perſonnes de qualité en ont fait d'Hexametres, d'Iambiques, & de Saphiques, pour exprimer le *Pater noſter*, les *Commandements de Dieu*, les *Pſalmes*, les *Hymnes de l'Egliſe*, & pluſieurs autres choſes, leſquels ie communiqueray librement à ceux qui ayment cette eſpece de Poëſie.

COROLLAIRE IV.

Quelques-vns tiennent que Paſquier a taſché d'oſter la gloire à Baïf d'auoir eſté le premier qui a donné le commencement aux vers meſurez en noſtre langue, à raiſon que s'eſtant voulu meſler d'en faire il auoit fait la premiere ſyllabe de *gracieux* longue, laquelle eſt briefue, dequoy Baïf le reprit par ces vers vn peu raillards.

Tu es mal gracieux Poëte Paſquier
Quand du mot gracieux tu fais le gra long:
Va t'en, va chicaneur ton, S, alonger,
Laiſſant là comme il eſt le pauure François.

Dautant que Paſquier eſtoit Aduocat, car on dit que les Aduocats tirent l'S pour amplifier les roolles de leurs eſcritures. En effet Iean Antoine de Baïf teſmoigne dans la Preface de ſes Poëmes, laquelle il addreſſa au Roy l'an 1573. que nul n'auoit entrepris de faire de ceſte ſorte de vers en François, lors qu'ayant recognu qu'il auoit appris la Poëſie Grecque & Latine de Dorat, il dit:

C'eſt par luy que ſortant de la vulgaire trace
Dans vn nouueau ſentier moy le premier ie paſſe,
Ouurant à vos François vn paſſage inconnu,
Que nul parauant moy dans France n'a tenu.
Nul Poëte ne ſ'eſt vû ſi oſé d'entreprendre
D'y entrer ſeulement. Par où m'y dois-ie prendre?
Ie n'y voy rien frayé; ie n'y voy rien ouuert.
Ie voy tout de haliers & de buiſſons couuert.
Laiſſeray-ie d'aller? la force & le courage
Ne me faudront iamais. I'ouuriray le paſſage, &c.

Or ſi cela n'euſt eſté vray, il n'y a nulle apparence qu'il euſt oſé ſ'en vanter publiquement, ſans en eſtre repris par pluſieurs Poëtes, & autres excellens eſprits qui viuoient de ſon temps; & Paſquier meſme n'a rien eſcrit de contraire tandis que Baïf a veſcu.

Mais puiſque la plus grande partie de ce liure a eſté employée en faueur des vers, i'y veux ajoûter la Meditation qu'vn excellent Poëte a faite ſur le 136. Pſalme, *Super flumina Babylonis*, afin que nos Muſiciens en vſent pour faire des Chants triſtes & lugubres, & tous les Chreſtiens pour ſe conſoler dans leurs triſteſſes & douleurs, à l'imitation des Iſraëlites; *Lors qu'apres, &c.* Or ſ'ils veulent vſer des Rythmes, il leur ſera aiſé de donner la meſure des temps de chaque ſyllabe, & diction à leur Muſique; par exem-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ple, le premier ſizein ſe meſure ſelon les pieds qui ſuiuent, dont le premier eſt compoſé de deux Cretiques, d'vne Dipodie Iambique faite d'vn Anapeſte & d'vn Iambe, & d'vn Trochée: ou (ſi l'on met l'Anapeſte tout ſeul) d'vn Antiſpaſte. Le ſecond eſt compoſé d'vn Spondée, d'vn Iambe, d'vn autre Spondée, d'vn Anapeſte, & d'vne Dipodie Trochaïque. Le 3. a vn Cretique, vn Bachean, vn Palimbachean, & vn autre Cretique. Le 4 a 2 Tautopodies Iambiques, vn Dactyle, & vn Trochée. Le 5. eſt compoſé d'vn Palimbachean, d'vn Cretique, d'vn autre Palimbachean, & d'vn Antiſpaſte; & le 6 a deux Bacheans, vne Tautopodie Iambique, & vn Iambe: d'où il eſt aiſé de conclure que ces vers ſont Polyſchematiſtes, dont les Muſiciens verront l'effet, ſ'ils ſuiuent ces pieds & cette meſure: car il eſt facile de treuuer les pieds des autres couplets.

-υ-,-υ-,υυ-υ-,-υ,
--,υ-,--,υυ-,-υ-υ,
-υ-,υ--,--υ,-υ-,
υ-υ-,υ-υ-,-υυ,-υ,
--υ,-υ-,--υ,υ--υ
υ--,υ--,υ-υ-,υ-.

PSEAVME CXXXVI.

LORS qu'apres les trauaux d'vne guerre mortelle,
Aſsis deſſus les bords du riuage infidelle,
Nous prenions la fraiſcheur des eaux & des zephirs;
Touchez du ſouuenir de nos triſtes alarmes,
Nous fiſmes dans le fleuue vn fleuue de nos larmes,
Et meſlaſmes au vent celuy de nos ſouſpirs.

Quelquefois de Sion l'image renaiſſante,
Paroiſſant à nos yeux ſuperbe & floriſſante,
Conſoloit nos douleurs de quelque reconfort;
Et quelquefois auſſi ſous les fers engagée,
Les yeux baignez de pleurs & la face changée,
Elle les augmentoit & nous donnoit la mort.

Ceux qui nous conduiſoient nous firent mille outrages,
Et mirent plus de trouble en nos triſtes courages,
Que l'Euphrate agité n'en fit voir en ſes eaux;
Nous ſeruions de joüet à ces ames tragiques,
Et fuſmes à l'effort de leurs rages publiques,
Ce que furent aux vents les fragiles roſeaux.

Noſtre ennuy fut ſi grand qu'il fit taire nos plaintes,
Nos cœurs furent bleſſez des plus rudes ataintes
Qu'en ce banniſſement ils peuſſent receuoir;
Et nos Luths qui pendoient aux ſaules du riuage,
Ne ſe firent oüyr à ce peuple ſauuage,
Que par le bruit du vent qui les faiſoit mouuoir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sous les fueillages verds où nous fuſmes à l'ombre,
Nous ſouffrîmes des maux dont l'excez & le nombre
Nous oſtent le moyen de les repreſenter;
Mais ſi iamais aucun força noſtre conſtance,
C'eſt l'orgueil inſolent, c'eſt l'injuſte arrogance
Dont nos gardes cruels nous preſſoient de chanter.

Recitez, diſoient-ils, ces chanſons agreables,
Pouſſez dedans les airs tous ces airs admirables
Qui couronnoient la fin de vos actes guerriers;
Celebrez ſur vos Luths noſtre juſte conqueſte,
Et chantez dans les fers où le ſort vous arreſte,
Tout ce que vous chantiez au milieu des lauriers.

C'eſt ainſi que parloit cette troupe inflexible,
Lors qu'exigeant de nous vne choſe impoſsible,
Elle nous enuioit ce moment de repos;
Mais de tous ces diſcours nous fiſmes peu d'eſtime,
Et chacun repenſant au malheur de Solyme,
Sembloit dire en ſes pleurs ce genereux propos.

Pourrois-je bien chanter alors que ie ſoupire?
Pourrois-je de ma voix honorer vn Empire
Qui me rend ſous les fers & captif & confus?
Sentirois-je ſi peu la grandeur de mes pertes?
Oublirois-je ſi fort tant d'injures ſoufertes,
Que ma langue fuſt libre où mon corps ne l'eſt plus?

Non non, il ne faut pas que pour quelque menace
Où leur ambition ait porté leur audace,
Ie conſacre à leurs vœux la gloire de mes Chans;
Et que les meſmes airs dont nos voix animées
Celebroient le pouuoir du grand Dieu des armées,
Seruent à chatoüiller l'oreille des meſchans.

Eſt-il quelque raiſon qui me pût faire croire
Que ie doiue chanter ma priſe & leur victoire,
Et ioindre en meſme temps les Cyprez & les fleurs?
Quel moyen d'accomplir tout ce qu'ils me commandent?
Leurs inſolentes voix des chanſons me demandent,
Et leurs actes ſanglans me demandent des pleurs.

Apres qu'ils ont deſtruit nos ſuperbes portiques,
Apres qu'ils ont razé nos temples magnifiques,
Ils eſperent encore entendre nos Concers;
O nompareille audace! ô ridicule attente!
De croire que ma foy ſoufre que ie leur chante
Les Hymnes reſeruez au ſeul Dieu que ie ſers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Alors que leur rigueur à ma perte fatale
M'eut arraché du ſein de ma terre natale,
Et contraint de les ſuiure en ces triſtes deſers,
Mes yeux en ce malheur qui n'eut iamais d'exemple
Prirent auec des pleurs congé de noſtre temple;
Et ma voix d'vn ſoupir le prit de tous nos airs.

Ie ne puis contenter cette bande homicide,
Quand meſme ie croirois que ſa rage perfide
Se laiſſeroit fleſchir aux douceurs de mon Lut:
Ie ne puis me ſoumettre à l'office d'vn traiſtre:
Ie ne puis preferer mon tyran à mon Maiſtre;
Ny le bien d'eſtre libre à mon propre ſalut.

En fin que ie ſucombe aux fureurs de la guerre,
Et que tous les malheurs du Ciel & de la terre
Peſle meſle aſſemblez me puiſſent aterrer;
Que d'vn ſomme eternel ſoit mon ame aſſoupie,
Si des Hymnes de Dieu ie fais rire vn impie;
Et celebre ſon nom pour le faire abhorrer.

En ces prophanes lieux où ie ſuis tributaire,
Seigneur, pour te loüer il ſuffit de ſe taire,
Et ſuprimer ton nom afin de le benir;
Ie ne doy t'inuoquer qu'auêque le ſilence,
Et croy que parmy ceux où regne l'inſolence
Ne parler point de toy c'eſt s'en reſſouuenir.

Encore que mon ame à tes ſoins obligée
Des fruits de ta bonté ſoit tellement chargée
Qu'elle ne puiſſe plus en ſoûtenir le fais,
Ie n'en veux pas pourtant raconter les merueilles
De crainte de flater leurs cœurs, & leurs oreilles,
Et publier ta gloire où tu ne fus iamais.

Si dans ce champ ingrat ie ſeme tes loüanges,
Et ſi i'oſe chanter en ces terres eſtranges
Les Hymnes qu'en Sion ie chantois autrefois,
Ie veux voir ſans retour mon abſence inhumaine,
Mes doits ſans mouuement, mes poulmons ſans haleine,
Mon Luth ſans harmonie, & ma bouche ſans voix.

Que ne mourus-je alors que la flame barbare
Ne faiſant qu'vn brazier d'vne ville ſi rare
En vn meſme tombeau confondit tant de morts;
Ie me ſerois acquis vne gloire immortelle,
I'aurois par mon trépas fait reluire mon zêle,
Et le feu de mon cœur par celuy de mon corps.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ie n'aurois iamais veu ce funeſte riuage,
Ie n'aurois point ſoufert cet indigne ſeruage
Dont l'extreme rigueur m'acable de liens,
Sous l'Autel du Seigneur i'aurois ma ſepulture,
Et ne ſentirois pas l'eternelle torture
Que ie ſens de ſuruiure à la perte des miens.

O ſejour glorieux, ô ma chere patrie,
Bien que dans l'vniuers ta gloire ſoit fleſtrie,
Elle regne touſiours dedans mon ſouuenir:
Au milieu de mon cœur ſon image eſt tracée,
Et ie fais ſeulement eſtat de ma penſée
Pour le ſoin qu'elle prend de m'en entretenir.

Ie conſens de languir en d'eternelles geſnes,
De voir multiplier le nombre de mes chaiſnes,
Et trouuer s'il ſe peut vn plus rude vainqueur,
Ie conſens qu'à mes vœux le Ciel meſme s'oppoſe,
Si ie puis deſormais receuoir autre choſe,
Que ton penſer en l'ame, & ton amour au cœur.

Que ie ſois le ſeul but du meſpris & du blaſme,
Qu'à mes yeux le Soleil ne donne plus ſa flame,
Que les luths à ma voix n'accordent plus leurs ſons,
S'il arriue qu'vn iour ta miſere i'oublie,
Ou ſi de tes Palais la pompe r'eſtablie
N'eſt l'vnique ſujet de toutes mes chanſons.

Tu cauſas mes plaiſirs, tu cauſes mes ſuplices,
Et comme ta ruine a borné mes delices,
Ton reſtabliſſement bornera mes trauaux:
Apres tes intereſts il n'eſt rien qui me touche;
Ie n'aime que ta gloire & ne priſe ma bouche,
Que pour chanter tes biens, & ſoupirer tes maux.

Mais ô iuſte vangeur laſche ta main armée,
Sur ce peuple jalous, ſur ce traiſtre Idumée
Qui de nos déplaiſirs vint agraüer le fais,
N'eſpargne contre luy ny foudre ny tempeſte,
Dans ſes propres filets enuelope ſa teſte,
Et tourne contre luy la pointe de ſes traits.

Il a des affligez la cauſe mépriſée,
Il a des opreſſeurs la fureur atiſée,
Il a veu d'vn œil ſec nos temples prophanez,
Il fait ſes pourmenoirs de nos terres deſertes,
Ses chanſons de nos pleurs, ſes treſors de nos pertes,
Et ſemble triompher de nous voir enchaiſnez.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Qu'on perde, disoit-il, cet Empire superbe,
Qu'vne iuste fureur mette plus bas que l'herbe
Ces Palais esleuez de richesse éclatans,
Qu'à la rage du feu tout serue de matiere,
Que la grande Sion soit vn grand Cimetiere,
Et qu'on face vne mer du sang des habitans.

De toutes les rigueurs d'vn funeste carnage,
Il n'en est point de rude à l'égard de l'outrage,
Que ce voisin cruel contre nous a commis:
Et certes i'ay soufert auéque plus de peine
Les traits injurieux de sa langue inhumaine,
Que tous les traits mortels des mains des ennemis.

Et toy fiere Cité, cruelle Babylone,
Qui fais de nostre sang le pourpre de ton throne,
Tu verras quelque iour la fin de ton orgueil:
La hauteur de tes murs me presage ta cheute;
A tous les coups du Ciel tu seruiras de bute,
Et sous ton propre fais tu feras ton cercueil.

Le Seigneur qui du Ciel voit les maux que i'endure,
Se lassant de permettre vne peine si dure,
Brisera tous les fers qui nous font soupirer;
Il nous fut rigoureux, il nous sera propice:
Son courroux nous ietta dedans le precipice,
Et sa compassion nous en doit retirer.

Vien donc, ô mon suport, où la pitié t'apelle,
Reserue à ta fureur cette race infidelle
Qui nage en nostre sang, qui se baigne en nos pleurs,
Oposе ta puissance au progrez de sa gloire,
Et pour ne rien laisser qui marque sa victoire,
Arrache luy du front, les palmes & les fleurs.

Si ta main est fatale aux crimes des coupables,
Si ta faueur est preste aux cris des miserables,
Ie la verray pleurer le reste de ses iours,
Ie verray ses Palais en cendre se resoudre;
Et sous mesme ruine vn mesme coup de foudre
Confondre son orgueil & celuy de ses tours.

Souuien toy que ta gloire, & non pas mon suplice,
Solicite ma voix à prier ta iustice
De mettre sous le joug ces superbes mortels;
Et que ie n'eus iamais de si grandes tristesses,
De me voir dépoüiller de mes propres richesses,
Que de voir prophaner l'honneur de tes autels.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces peuples n'ont pour loy que l'iniuſte licence,
Sous leurs piés orgueilleux ils foulent l'innocence;
Et ne font qu'vn deſert d'vne grande Cité:
Ils oſent attaquer ta puiſſance ſuprême;
Embrazant ta maiſon, & de ton autel méme
En font vn ſacrifice à leur impieté.

Cruelle nation, ſource de ma ruine,
Aſſeure toy qu'vn iour cette bonté diuine
Fera luire ſa grace au fort de nos trauaux;
Et les vœux que ie fais s'en iront en fumée,
Où l'ire du Seigneur iuſtement alumée
Punira ton audace, & vangera nos maux.

O bien heureux celuy dont la iuſte colere
A ton propre merite égalant ton ſalaire,
Te fera repentir de tes actes meſchans:
Qui iuſqu'à tes enfans declarera la guerre,
En frapera les murs, en ionchera la terre,
Et de leur ſang perfide inondera les chams.

PROPOSITION XXXIV.

Determiner s'il eſt neceſſaire ou à propos d'vſer de quelqu'vne des eſpeces du Genre Chromatic, ou de l'Enharmonic, pour chanter les vers tant rimez que meſurez, auec autant de perfection & d'energie que les Grecs.

PLuſieurs ont creu que la Muſique feroit des effets beaucoup plus grands, ſi l'on vſoit de chaque eſpece de Diatonic, de Chromatic, & d'Enharmonic, ce qu'ils peuuent experimenter, puis que tous leurs degrez & interualles ſont connus, car ie les ay expliqué ſi clerement dans le ſecond liure des Inſtrumens, & dans la verſion de la Muſique d'Euclide, article 3, laquelle i'ay miſe dans le 17 Theoreſme du premier liure du Traité de l'Harmonie Vniuerſelle, qu'il n'eſt pas beſoin d'y rien ajoûter: par exemple, la Quarte, ou le Tetrachorde du Diatonic mol a pour ſes trois degrez le demiton, puis vn interualle de trois dieſes, & vn autre interualle de cinq, qui reuiennent quaſi à noſtre demi-ton majeur, & à noſtre *ton maxime*, dont i'ay parlé ailleurs. Quant au *Chromemol*, il procede par deux dieſes, chacune d'vn tiers de ton; & puis par ſon troiſieſme interualle compoſé du ton, du demi-ton, & du tiers de ton: comme le *Chrome ſeſquialtere* fait premierement deux dieſes, dont chacune eſt ſeſquialtere de la dieſe Enharmonique, & puis il acheue ſa Quarte par l'interualle de ſept dieſes enharmoniques; ce que i'explique dans ledit troiſieſme article par la diuiſion du ton en 12 parties égales. Quoy qu'il en ſoit, i'eſtime que quiconque voudra mettre ces diuiſions en vſage & en pratique, particulierement à pluſieurs parties, y employra beaucoup de temps ſans en pouuoir retirer beaucoup de contentement & de ſatisfaction, & auoüera franchement apres y auoir trauaillé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toute sa vie, que nostre Diatonic, comme il se pratique maintenant, auec les dieses & les bmols que l'on met par tout où l'on veut pour changer le ton en demi-ton, & au contraire, suffit pour executer tout ce que l'on peut imaginer des anciens auec raison.

Ie veux neantmoins icy repeter le Diapason, ou l'Octaue, diuisée en 24. degrez, afin que chaque ton ait ses 4 dieses, & que s'il se rencontre des Poë-

Octaue diuisée en 24. dieses Enharmoniques.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25



tes si excellens en la Musique qui vueillent passer oûtre, sans se contenter de la modulation ordinaire, ils puissent vser de tels interualles qu'ils voudront, car il y a vne diese enharmonique de la premiere à la seconde note, de la 2 à la 3, de la 3 à la 4, de la 4 à la 5, & ainsi des autres, de sorte que chaque ton a 5 notes, & 4 interualles, & que l'on peut faire trois quarts de ton dans vn seul interualle, soit en montant, ou en descendant, par exemple, de la premiere à la 4 note, ou au contraire. Semblablement, on peut faire 5 dieses de la 1 à la 6 note, ou 7 de la premiere à la 8, &c. de sorte que l'on peut augmenter ou diminuer chaque consonance, ou dissonance d'vne diese enharmonique, c'est à dire, d'vn quart de ton, ou enuiron. Ie laisse plusieurs autres particularitez de cette diuision.

Le sieur le Maire, dont i'ay desia parlé dans ce liure, a mis cette diuision sur le manche du Luth par le moyen d'vn nouuel accord, & de plusieurs touches, dont les vnes sont faites par de petits ressorts que le pouce touche par dessous le manche. A quoy l'on peut ajoûter de petits tuyaux d'orgue qui feront les tenuës d'vne fleute douce, ou de tel autre jeu que l'on voudra, de sorte que les doigts de la gauche touchant de certaines touches mises entre les ordinaires feront parler lesdits tuyaux logez dans le manche du Luth ou dans vn Contrecorps, sans qu'ils nuisent en nulle façon à l'Harmonie & au resonnement des chordes. L'on peut aussi diuiser le ton en 3 parties égales, comme auoit fait Titelouze dans vne Epinette particuliere qu'il m'a fait oüir: mais il faut des siecles entiers pour mettre ces diuisions & sections du Monochorde dans vne aussi grande perfection de pratique, que celle de nostre genre Diatonico-Chromatic, dont on vse maintenant dans tous les Royaumes: lequel suffit pour la recreation des oreilles, & de l'imagination, & pour chanter les loüanges de Dieu, c'est pourquoy ie n'ay point mis d'exemples de la pure Chromatique, & Enharmonique, les ayant iugé inutiles; iusques à ce que la pratique de quelques bons Compositeurs les ait fait gouster. Ceux qui en desirent sçauoir dauantage trouueront tout ce qu'ils peuuent desirer dans le troisiesme liure des Genres: Ie prie seulement tous ceux qui prendront la peine de lire nos Traitez Harmaniques en tout ou en partie, & qui se seruiront desormais de la Musique, employent principalement leur esprit, leurs voix, leurs doigts, & leurs Instrumens à loüer Dieu, pour lequel toutes choses ont esté faites, car si l'on ne rapporte tout ce que l'on peut, tout ce que l'on veut, & tout ce que l'on fait à son honneur & à sa gloire, il n'en faut esperer aucune recompense, dans l'eter-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nité, qu'il faut touſiours regarder fixement, à l'imitation du Prophete Royal, *Et annos æternos in mente ſemper habui. Neque enim in tempore vtiliter viuitur*, comme dit ſainct Auguſtin dans ſa 121 Epiſtre, *niſi ad comparandum meritum, quo in æternitate viuatur. Ad illam ergo vnam vitam, qua cum Deo, & de Deo viuitur, cætera quæ vtiliter, & decenter optantur, ſine dubio referenda ſunt.*

Fautes de l'impreſſion du 5 & 6 liure, auec quelques Auertiſſemens.

LEs fautes qui ſuiuent ſe trouuent dans le 5 & le 6 liure precedent; & le Lecteur ſupplera, s'il luy plaiſt, les autres qu'il y pourra rencontrer. Il faut donc premierement ajoûter *finir*, apres *faire* dans la 14 ligne de la page 290. Page 193. ligne 32. *moyen*. p. 194. apres *que* liſez *de*. premiere ligne d'apres la Muſique *le* pour *les*. ligne 3. deuant *Quinte*, mettez *fauſſe*. p. 194. à la 5 ligne des nombres il faut mettre 5 apres le ſecond 9. & il faut abaiſſer la ſeconde note du 4 exemple de la Baſſe ſur la ligne, au lieu qu'elle eſt dans l'eſpace de deſſus. Il faut auſſi remarquer que ie ne propoſe pas l'exemple de la 195. page pour bon, mais ſeulement pour monſtrer la reduction, ou la partition des Syncopes. Page 197. la derniere note du 3 exemple de la Baſſe, qui ſert pour l'exemple de la Septieſme, doit eſtre hauſſée d'vne Sixieſme majeure. Page 198. la 2. note de la Baſſe du 3 exemple de la Seconde, ou Neufieſme doit eſtre dieſée. P. 210. 211. 212. chacun doit diuiſer chaque exemple par des barres, afin d'entendre plus aiſément les paſſages d'vne conſonance à l'autre: mais il faut baiſſer la ſeconde note du premier exemple de la page 210. d'vne Tierce mineure, afin de faire deux Ditons de ſuite, ſuiuant l'intention du diſcours & des exemples. Où l'on doit auſſi prendre garde aux exemples qui ont trois notes ou plus en chaque partie, & aux points d'orgues, ou 𝄐 coronnez du Deſſus, qui monſtrent la fin de chaque ſorte d'exemple tant au Deſſus qu'à la Baſſe, où ils ne ſont pas marquez, à raiſon que l'on n'a peu trouuer aſſez de ces 𝄐 pour en mettre aux deux parties, de ſorte que ceux du Deſſus ſeruent auſſi pour la Baſſe.

Dans le 6 liure, l'on a manqué dans la premiere Prop. en deux façons, à ſçauoir en mettant ce qu'il ne falloit pas, & en omettant des periodes entieres, c'eſt pourquoy il faut la corriger en cette maniere. Page 133. liſez *Bquare*. ligne. 2 *Bmol*. l. 3. *Bquarre*. & puis il faut ajoûter; *Aucunefois auſſi l'on entend que du ſon, ou degré cotté A, au ſon ou degré cotté B il y ait ſeulement l'interuale, ou la difference qu'on nomme demi-ton: puis en ſuite que du ſon ou degré cotté B, au ſon ou degré cotté C, il y ait l'interuale ou la difference qu'on nomme ton: Et l'on a iuſques icy nommé ce cas là Bmol: par où l'on veut dire que cette eſpece d'ordre de ſons nommée Bmol, c'eſt à dire ce qui ſe chante ſur cette diſpoſition de ſons, eſtoit nommé chant par Bmol*. l. 6. apres *cotté* liſez, *D au ſon ou degré cotté*. page 135. l. 23. deuant *ſe* mettez B. p. 138. l. 1. apres *caractere* mettez 𝄫 p. 137. l. 6. apres *ſelles*. effacez les 7. lignes ſuiuantes, iuſques à la 7. *ſurquoy*, & liſez 𝄫 𝄪, & *b, deſquelles on nomme la premiere Bquarre, & la deuxieſme Dieze; & ſignifient chacune qu'au lieu qu'entre le ſon ou degré, auquel elle ſe rapporte, & le ſon ou degré proche d'en bas il n'y auoit qu'vn demi-ton, ſuiuant ce qui precede en la bande, alors il y a le ton entier.*

Et la troiſieſme de ces marques nommée Bmol, ſignifie au contraire qu'au lieu qu'entre le ſon ou degré, auquel elle ſe raporte, & le ſon ou degré proche d'en bas, il y auoit vn ton entier, ſuiuant ce qui precede en la bande, il n'y a lors qu'vn demi-ton: par où l'on connoiſt ce qu'il faut entonner en cet endroit, en montant & deſcendant. ligne 13. liſez *troiſieſme*, pour *deuxieſme*. l. 14. *deuxieſme* pour *troiſieſme*. p. 341. l. 35. *notes* pour *mots*. l. 45. apres *prononcer* liſez, *les paroles que l'on chante*. l. 46. apres *lettre* mettez deux points ou vne virgule. l. derniere apres *maniere*, ajoûtez, *que toutes les variations ou changemens ſe faſſent ainſi que des roulemens d'air au canal ou tuyau du gozier, ſans que le creux de l'eſtomac, le nez, la voûte du palais, ni le mouuement des machoires y contribuent.* p. 341. l. derniere, apres *qu'elle*, ajoûtez, *ſoit libre & degagée, ſemble eſtre ſur les levres*; mais l'auteur de cette Prop. en augmentera bien toſt le diſcours, comme i'eſpere. Dans la 2 Prop. & és ſuiuantes, il faut ainſi corriger. p. 342. l. 25. *qu'elle ſera plus haute*. l. 34. *qu'elle eſt plus aiſée*. p. 343. l. 29. *redoublée*. p. 344. apres *que* liſez *le*. p. 344. l. 13. *la* pour *les*. l. 28. apres *Romain*, ajoûtez, *& par l'italique*. l. 35. qui a les lettres du Deſſus il faut effacer la 17. lettre qui eſt vne fauſſe *l*. p. 345. l. 27. és lettres du deſſus du Trio, liſez *v* pour *a*. lettre 12. il faut v pour *v*: or toutes les fautes qui ſe rencontreront en ces lettres, qui repreſent les notes, ſe corri-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

geront aiſément par le diſcours qui precede, & par la comparaiſon des notes qui ſont en leurs propres lieux citez, c'eſt pourquoy ie remarque ſeulement que toutes les lettres de chaque partie doiuent eſtre vis à vis les vnes des autres, au lieu que les Imprimeurs ont fait les lignes inegales, ſuiuant l'inegalité des lettres, pour éuiter la difficulté, comme on les void dans l'exemple à 6. parties de la page ſuiuante. 346. quoy qu'il y ait fauté à la 2. partie de la premiere Baſſe, dont il faut effacer la ſixieſme lettre qui eſt le G, & remettre les trois dernieres notes ou lettres de chaque partie vis à vis en cette façon,

d d d
b' a b'
g F g
DD D
G A G
Γ D Γ

car leur ordre & arrangement eſt troublé. page 347. l. 9. *A* pour *V*. l. 21. *mets* pour *mots*. p. 348. l. 3. *entiere*. p. 352. *va* pour *vient*. p. 355. l. 27. *l'on* pour *ſon*. l. 38. *ſemble*. p. 363. l. 1. liſez *3* pour 2. p. 364. l. 17. *les 2 Prop. qui ſuiuent*. l. 30. *ſes* pour *ces*. p. 366. l. derniere, apres *chants*, liſez, *tant*. p. 365. l. antepen. apres *Retorique* liſez *&*. p. 367. l. 4. pres de la fin, *hardieſſe*. p. 379. *maire* pour *madre*. l. 8. *qu'il*, pour, *qui*. l. 13. *mien*, ne fait qu'vne ſyllabe dans les vers, c'eſt pourquoy il le faut effacer. l. 23. il faut faire 2 ſyllabes dans *iions* de *itions* & *marions*. p. 380. l. dern. *toûjours*. p. 383. l. 32. le premier *e* de *pezer* & *meſurer* eſt touſiours feminin, & iamais maſculin auſſi bien que le 2. l. 35. l'*é* eſt pluſtoſt aigu accentué que circonflexe, auſſi bien que celuy de la 42. ligne. p. 384. l. 32. *nommées*. p. 386. l. 23. *Charles* pour *Guillaume*. p. 388. l. 23. *Brachycatalectiques*, ou *courti-cadencez*. p. 302. l. 35. *faut* pour *fait*. p. 393. l. 19. *meſurez*. l. 27. *Mauduit*. p. 394. l. 2. liſez *28*. pour *qui ſuit*. p. 400. l. 3. apres *meſures*, il faut mettre vne virgule. l. 29. pour le premier *4*, liſez *5*. p. 406. l. 5. pres de la fin effacez *Spondée, d'vn*, & liſez *d'vn Double*. p. 407. l. 2. effacez la virgule. l. 5. liſez *6* pour *5*. p. 409. l. 4. *note* pour *mode*. p. 410. l. 15. *par* au lieu de *pour*, à la fin *Horace* pour *Homere*. p. 419. l. 24. l'*é* d'*émer* doit eſtre maſculin, ou aigué. *&* le ſecond *n* de *vûe* doit eſtre voyelle & non conſone comme eſt le premier. p. 421. Ie preſteray mon exemplaire pour accommoder les caracteres de cette page qui n'ont peu ſe trouuer dans les Imprimeries de Paris. page 422. l. 23 apres *exemples*, ajoûtez *de la Compoſition ordinaire.*

Autres fautes du 6 liure.

Page 375. l. derniere, liſez *par 12. crochuës & vne noire.* p. 378. l. 24. il faut mettre 3 ſortes d'*o*, l'vn bref, l'autre long, & le troiſieſme tres-long, comme nous auons dit des trois *e*. l. 32. il eſt certain que la ſyllabe *ou* eſt voyelle & non diſtongue, & c'eſt par elle que les Italiens prononcent l'*u*. l. 44. la diſtongue *ei* n'eſt pas en *paier*, mais la diſtongue *ie*, de meſme qu'en *raier:* comme ſi l'on prononçoit premierement *pa* & puis *ier*, & non *pai*, & puis *er:* de ſorte qu'il faut prendre vn autre exemple pour la diſtongue *ai*, nonobſtant la table de la 379. page, dans laquelle, l. 17. *Dieu* n'a pas la triſtongue *ieu*, parce que la derniere ſyllabe *eu* n'eſt qu'vne lettre, comme i'ay dit ailleurs. p. 381. l. 36. & 37. pluſieurs tiennent que *au*, & les autres diſtongues ſont longues deuant les voyelles, contre ce qui eſt dit dans la p. 382. l. 4. 5, &c. elles peuuent eſtre indifferentes. l. 17. il faut eſcrire *pu repu*. p. 383. l. 8. pluſieurs font l'*i* & l'*a* longs en *Arion*, & *Lycaon:* l'on peut les mettre indifferents. l. 24. l'*a* eſt bref dans la premiere ſyllabe de *hazard*, il faut donc icy faire exception. l. 42. *ſerrément* & les autres vocables ne viennent pas pluſtoſt du participe feminin que du maſculin. l. derniere, il en faut excepter *rizée*, qui a ſon *i* brief ou indifferent, comme quelques autres dictions. p. 384. au tiltre il faut ajoûter *Dactylique* apres *Pentametre*. p. 386. apres la 13 & 14 ligne, c'eſt à dire le premier diſtique, mettez *ou*, parce que les 2 vers ſuiuans appartiennent à vne autre matiere. l. 38. & 39. pour *dez* & *grand*, liſez *vents* & *ſaut*. p. 393. l. 19. & 24. pour *rudeſſe* liſez *eſtrangeté*. l. antepen. oſtez *ou plus*. p. 399. l. 12. quand i'ay dit *meſpriſent*, l'on m'a auerty, que tant ſ'en faut, & qu'ils ne les entendent pas meſmes. p. 400. 5 lignes apres la Muſique, pour *4* mettez *5*. p. 406. eſcriuez dans le 2 vers *Chanté-*, parce qu'en mettant *z* à la fin, l'on tient que *tez* eſt long. p. 410. l. 26. il y en a qui ayment mieux que l'on ne prenne iamais de licence d'allonger les ſyllabes brefues, quoy que die Halicarnaſſe. p. 415. l. 31. *meritent* & *rendent*. p. 417. l. 27. *hauſſer*. p. 426. l. 10. *de* pour *des*. ſur la fin, *gracilia*. p. 427. dans le vers eſcriuez *oberrat* p. 429. l. 2. *ils* pour *qu'ils*. l. 32. *leſquels*.

Apres toutes ces fautes, qu'il eſt à propos de corriger, auſſi bien que celles des autres liures, que i'ay miſes deuant, ou à la fin de chaque Traité, il faut remarquer que les caracteres des lettres dont i'vſe pour eſcrire les vers meſurez de la 419. page du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5 liure precedent, ont esté inuentez par Antoine Baïf, & depuis Iaques Mauduit en a fait tailler les poinçons sur l'escriture de Guillaume le Gaigneur Angeuin, lequel a emporté le prix entre tous les Escriuains, suiuãt l'Anagramme de son nom, *Vn Ange venu luy regle la main*; l'Anagrame de *Iaques Mauduit* mõstre aussi qu'il estoit *Dedit à la Musique*. Ie laisse plusieurs autres remarques lesquelles on pourra voir ailleurs, afin de mettre fin à ces liures; I'ajoûte seulement que l'vn des grands secrets pour reüssir à faire de beaux mouuemens en composant des Airs sur vne lettre, par exemple sur des vers François, consiste dans l'estroite obseruation des pieds Metriques, ou de la mesure qui s'y rencontre, c'est pourquoy i'ay enseigné dans ce 6 liure la maniere de trouuer & de marquer lesdits pieds, & par consequent les mouuemens Rythmiques; sur quoy il est bon de sçauoir que l'Imprimeur deuoit touſiours mettre au haut de ce liure à la page de la main droite, *de la Rithmique*, comme il a fait aux deux derniers cayers.

Il faut aussi dans le 7 liure des Instrumens, page 62. hausser d'vne ligne la clef de la 5 partie, comme monstre le *Bmol*. P. 67. l. 17. *recheute ou*. l. 22. *du* pour *de*.

Il faut encore remarquer que la Licence & l'Approbation qui suiuent auoient esté oubliées dans la premiere Preface generale, à la fin de laquelle on en void d'autres auec le Priuilege du Roy. Et que les fautes de ladite Preface ayant esté marquées à la fin du 8 liure de l'Vtilité de l'Harmonie, il y faut mettre page 3 au lieu de 14. & y ajoûter page premiere. l. derniere, *Consonances*, & *depende*. p. 2. l. 37. *pores*. p. 4. l. 28. *centre* pour *cercle*. p. 6. l. 14. *donnera*. p. 9. l. 25. apres *que* mettez *de*. 4 lignes pres de la fin *de* pour *des*. l. derniere *simple*. Dans les fautes mises à la fin du 3 liure des Mouuemens page 228. l. 20. & 28. mettez 193 au lieu du nombre qui y est.

Licence du General

F. FRANCISCVS A LONGOBARDIS *Ordinis Minimorum Corrector Generalis.*

TVis petitionibus annuere cupientes tenore præsentium facultatem tibi facimus typis mandandi volumina Harmonicorum tàm Latina, quàm Gallica, dummodo antea examinentur, & approbentur à duobus Theologis eiusdem Ordinis à R. P. Prouinciali Franciæ nominandis, & seruentur reliqua ad præscriptum sacri Concilij Tridentini. In quorum fidem Datum in nostro Conuentu B. Mariæ Victricis orbis Seminarensis die 28. Februarij anni 1634.

F. Franc. à Longobard. General.

APPROBATION DES DOCTEVRS.

IE soubsigné Docteur Regent en la Faculté de Theologie à Paris, souscris & approuue les Discours de la nature des Sons, composé par le R. P. MERSENNE R. Minime, qui a taſché par ſes recherches laborieuſes & experiences de faire vne nouuelle Science de la Voix, expliquer methodiquement toute la Musique des anciens & modernes, & par des nuances de la nature à la grace remplir ſes Compoſitions de beaux accords de la Theologie Myſtique. Ie luy rends ce teſmoignage public. A Paris ce 6. Aouſt 1635.

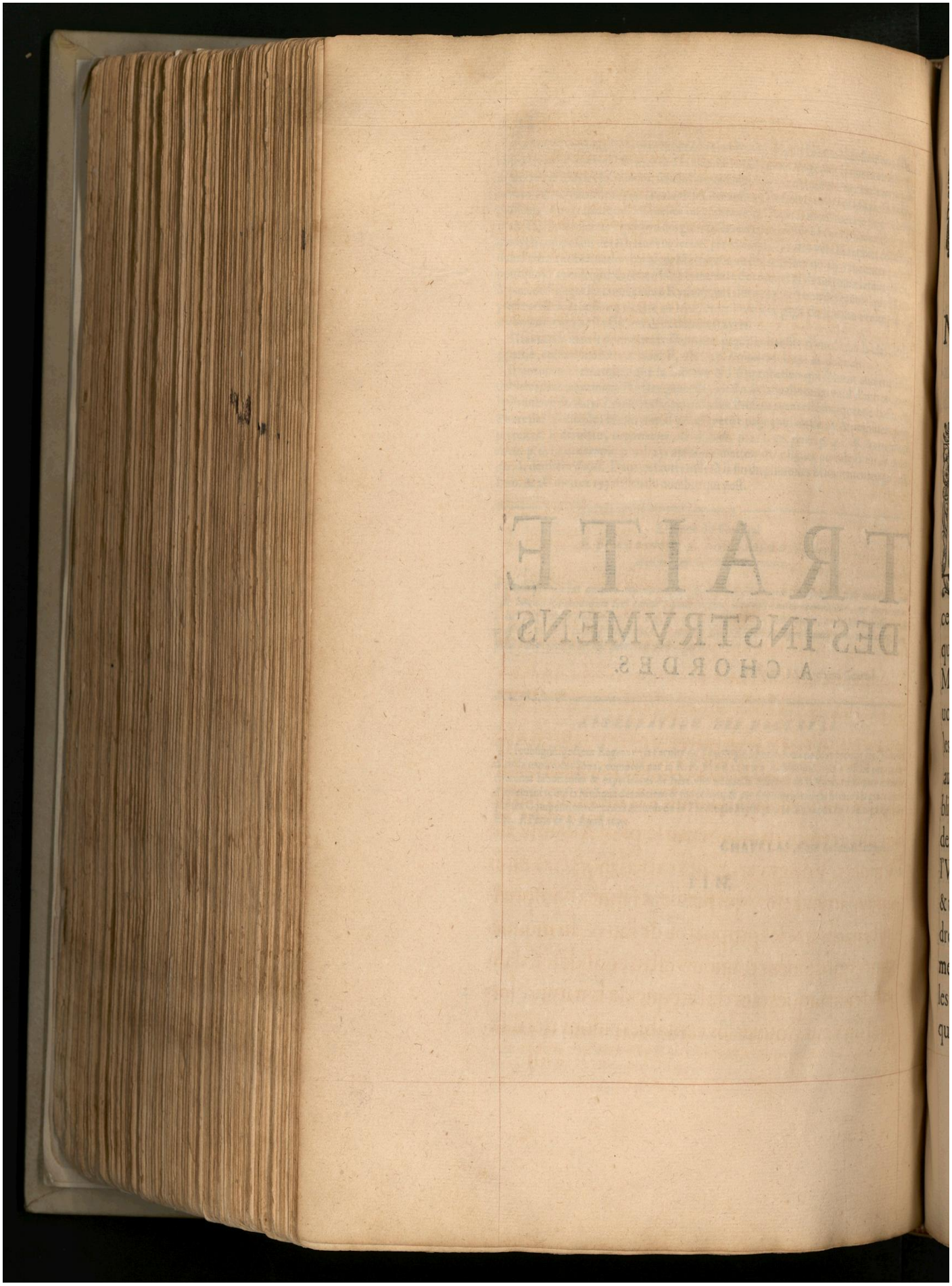
CHAPELAS, Curé de Sainct Iacques.

FIN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRAITÉ
DES INSTRVMENS
A CHORDES.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A MONSIEVR

MONSIEVR DE REFVGE

CONSEILLER AV PARLEMENT.

MONSIEVR,

Ie ſçay que vous ne ſuiuez pas l'auis de quelques Anciens qui diſoient que l'on profane les ſciences lors qu'on les reduit à la Pratique & à l'vſage: & que le plaiſir que vous prenez à voir la Theorie des Mechaniques reduite en Pratique vous fera receuoir ces liures des Inſtrumens d'auſsi bon œil que les autres que i'ay eu l'honneur de vous preſenter autrefois, pour vous delaſſer l'eſprit des affaires publiques, auſquelles vous donnez la meilleure partie de voſtre temps dans le Senat le plus Auguſte de l'Vniuers. Vous y verrez des experiences tres-rares & tres-particulieres, qui peuuent ſeruir à comprendre la nature, & les proprietez de l'air & du mouuement, qui doiuent touſiours eſtre conſiderez dans les Mechaniques tant de l'art que de la nature, lors que l'on veut trouuer les veritables raiſons des diffi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cultez qui s'y rencontrent. Mais ie vous prie de me faire la faueur de m'auertir de ce que vous y remarquerez d'imparfait, afin que vous puiſsiez reuoir le tout dans vn meilleur ordre, & auec plus de perfection. Il eſt vray que ie n'euſſe peut-eſtre pas oſé vous offrir ces liures des Inſtrumens, que quelques-vns croyent appartenir à vne mechanique trop abiecte, ſi ie n'euſſe ſçeu l'eſtat que vous faites des Exhortations du Prophete Royal, ou pluſtoſt du S. Eſprit qui luy inſpiroit ces paroles, LAVDATE EVM IN SONO TVBÆ, LAVDATE EVM IN PSALTERIO ET CITHARA, & ce qui s'enſuit, pour aduertir tous les hommes de publier les loüanges de Dieu auec toutes ſortes d'inſtrumens. Et ie craindrois les reproches de pluſieurs qui ne font nulle eſtime que de ce qu'ils ayment, & qui ne manqueroiẽt pas de dire qu'il n'appartient nullement à vn Theologien de traiter de cette matiere, ſi ie n'auois quarante & quatre mille Saints pour mes garans, qui chantent tous les iours de nouueaux Cantiques, & des Airs rauiſſans à l'hõneur de l'Agneau immaculé auec leurs Ciſtres, & leurs Harpes, & meſmes auec celle de Dieu, comme nous apprend le plus ſçauant Theologien des Apoſtres dans ſon Apocalypſe. La lettre de leurs Concerts nous eſt auſsi propre comme à eux, puis qu'elle conſiſte à dire, *O Seigneur que vos œuures ſont admirables; vous eſtes Tout-puiſſant, & vos voyes ſont veritables ô Roy des Saincts!*

O Sageſſe Eternelle, à qui cet Vniuers,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Doit vn nombre infini de miracles diuers,
Qu'on voit egalement sur la Terre, & sur l'Onde ;
Mon Dieu mon Createur,
Que ta magnificence estonne tout le monde,
Et que le Ciel est bas au prix de ta hauteur.

C'est MONSIEVR, ce qui m'asseure que ce trauail ne vous sera pas desagreable, particulierement s'il est cause que tous ceux qui sçauent toucher les instrumens Harmoniques ne les employẽt desormais qu'à chanter des Psalmes, & des Hymnes à la loüange de celuy qui les a rachetez par son propre sang, & qui leur prepare le sejour eternel. Et si ie n'ay pas assez d'industrie pour leur persuader cet heureux exercice, i'espere que le Ciel acceptera mes desirs, & que vous les approuuerez, puis qu'ils ne tendent qu'à ioindre l'Harmonie des bien-heureux auec la nostre, afin que l'Eglise Militante face vn mesme Concert auec la Triomphante, & que nous en commencions les recits par ces paroles,

COR MEVM ET CARO MEA EXVLTAVERVNT IN DEVM VIVVM,

Mon cœur bondit, ma chair rauie
Saute apres toy Dieu de la Vie.

lesquelles nous rauiront à nous mesmes pour viure en Dieu seul. C'est MONSIEVR ce que souhaitte pour vous & pour luy, & pour tous ceux qui se seruiront seulement de l'Harmonie pour loüer le souuerain Maistre du grand Concert de l'Vniuers

Vostre tres-humble & tres-affectionné seruiteur
F. Marin Mersenne de l'Ordre de sainct
François de Paule.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Preface au Lecteur.

L'On peut dire que ces liures des Instrumens sont le fruit des autres parties de l'Harmonie, puis qu'ils la mettent en pratique, & qu'ils font paroistre en mille manieres ce qu'elle a de plus agreable, particulierement si l'on met la Voix entre les Instrumens. Mais il faut remarquer que i'ay creu qu'il suffisoit de donner ce qui est d'essentiel, ou de propre à chaque instrument, sans m'estendre en plusieurs considerations que l'on y peut adiouster, comme l'on void dans les liures entiers que l'on a fait de la Tablature du Luth, des Fleutes & des autres instrumens: quoy que i'aye donné assez de lumiere dans chacun de leurs Traitez pour faire tant de tablatures que l'on voudra. Or ie me suis plus estendu dans les Traitez du Luth, de l'Epinette, de la Trompette, de l'Orgue, & des Cloches, qu'en ceux des autres instrumens, parce qu'ils sont en plus grand vsage, où que l'on en fait plus d'estime que des autres, ausquels on peut accommoder tout ce que i'en ay dit.

Quant aux exemples de Musique qui suiuent la description des figures, ils sont propres pour monstrer leurs proprietez, & peuuent seruir pour le liure de la Composition. Il faut seulement remarquer que n'ayant peu auoir les caracteres necessaires pour mettre vne piece de tablature dans le traité de l'Epinette pour le Clauecin, ie l'ay reseruée pour celle des Orgues, d'où on la peut transporter à la vingt-~~quatrieſme~~ Proposition du troisiesme liure, dans laquelle ie l'auois promise. Ceux qui desireroient que i'eusse enseigné à mettre toutes sortes de pieces de Musique en tablature de Luth, & à partir la Tablature, & la reduire en notes de Musique, ne se doiuent pas plaindre, puis que la Tablature Vniuerselle de la douziesme Proposition du second liure; & la reduction de l'air à quatre parties mis en tablature, leur donne assez de clarté pour noter toutes les sortes de tablature dont on peut s'auiser: joint que l'instruction de la neuf & dixiesme Proposition accomplit tout ce qu'on peut desirer en ce sujet, & donne assez de lumiere pour transporter les beautez & les richesses du Luth sur les autres instrumens.

Quelques-vns iugeront peut-estre qu'il n'estoit pas necessaire d'adiouster la figure de chaque instrument, d'autant qu'il y a peu de personnes qui n'ayt veu des Luths, des Violes, des Epinettes, &c. mais il y en a plus qui n'en sçauent pas la distinction, ny mesme la forme exterieure, que l'on ne s'imagine, & ceux qui les ont souuent veus & maniez n'auront pas desagreable ce qui leur est familier. Et certes il seroit à desirer que ceux qui parlent des outils de chaque art, par exemple de ceux des Menuisiers, des Serruriers, des Maçons, &c. en representassent les figures, qui ne se peuuent quasi conceuoir par aucun discours: ce que l'on experimente dans les termes de l'Architecture, car ceux qui ne l'ont pas appriſe, n'entendent pas ce que c'est que frize, corniche, architraue, cimaise, mouleure, &c. s'ils n'en voient la figure.

Et ce seroit en vain si ie voulois faire comprendre à vn homme toutes les sortes de caracteres dont on vse dans les Imprimeries, à sçauoir les lettres courantes pour le texte, que l'on appelle le gros Canon, le petit Canon, le Pa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rangon, le gros Romain, ſainct Auguſtin, Cicero, petit Romain auec leurs Italiques; le petit Texte & la Nompareille, ſi ie n'en monſtrois des figures, comme ie fais icy, afin que ceux qui voudront faire imprimer quelques traitez, puiſſent eux-meſmes choiſir les caracteres dont ils voudront vſer: & pour ce ſujet ie mets autant de verſets pris dans les Pſalmes, comme il y a de ſortes de caracteres dans les Imprimeries ordinaires de Paris.

GROS CANON.

Omnis ſpiritus laudet Dominum.

ITALIQVE.

Benedictus Dominus in æternũ, fiat fiat.

PETIT CANON.

Miſericordias Domini in æternum cantabo.

ITALIQVE.

Aſcendit Deus in iubilo, & Dominus in voce tubæ.

GROS PARANGON.

Quàm bonus Iſraël Deus his qui recto ſunt corde.

ITALIQVE.

Ad te Domine clamabo, & ad Deum meum deprecabor. fiat, fiat.

GROS ROMAIN.

Pſallite Deo noſtro, pſallite: pſallite Regi noſtro, pſallite: pſallite ſapienter.

ITALIQVE.

Cor meum & caro mea exultauerunt in Deum viuum: qui bona tribuit mihi.

SAINCT AVGVSTIN.

Cantate Domino canticum nouum, cantate Domino omnis terra: pſallite ſemper.

ITALIQVE.

Iubilate Deo omnis terra, cantate, & exultate, & pſallite in cithara, & in voce tubæ.

CICERO.

Miſericordiam & iudicium cantabo tibi Domine. Pſallam & intelligam in via immaculata.

ITALIQVE.

Cantabo Domino in vita mea, pſallam Deo meo quandiu ſum. Iucundum ſit ei eloquium meum.

PETIT ROMAIN.

Confiteantur tibi populi Deus, confiteantur tibi populi omnes. Benedicat nos Deus Deus noſter, benedicat nos Deus.

ITALIQVE.

Benedictus Dominus Deus Iſrael, qui facit mirabilia ſolus. Et benedictum nomen maieſtatis in ſæculum, & in ſæculum ſæculi.

PETIT TEXTE.

In generationem & generationem annunciabimus laudem tuam. Per ſingulos dies benedicam tibi, & laudabo nomen tuum in ſæculum.

NOMPAREILLE.

Benedic anima mea Domino, & omnia quæ intra me ſunt nomini ſancto eius. Benedic anima mea Domino: & noli obliuiſci omnes retributiones eius.

A quoy l'on peut adiouſter les differens caracteres des langues Orientales, dont i'ay vſé dans la dix-neufieſme Propoſition du liure de la Compoſition, & ceux de la Muſique, de ſorte que ce volume contient quaſi toutes les ſortes de caracteres qui ont eſté inuentez iuſques à preſent, dont on a choiſi le gros Romain pour ſon impreſſion, & le petit Canon pour les Epiſtres liminaires. Or comme chacun comprend beaucoup mieux la grandeur & la proprieté de ces caracteres en les voyant, qu'en en liſant toutes ſortes de diſcours, il eſt certain que la figure des inſtrumens de Muſique ſoulagera grandement l'imagination des Lecteurs, & qu'ils en comprendront plus dans vn quart d'heure, qu'ils ne feroient dans vn iour ſans l'ayde deſdites figures, qui ſont partie en bois & partie en cuiure, afin que la veuë ſe recrée dauantage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par la diuerſité. I'ay auſſi mis des exemples de Muſique pour chaque inſtrument, afin qu'ils aydent à comprendre leur tablature, leur proprieté, leur eſtenduë, & leur nature : car bien que chaque inſtrument puiſſe ſeruir pour ioüer telle piece qu'on voudra, neatmoins l'experience enſeigne que les vnes reüſſiſſent mieux que les autres, quand elles ſont ioüées ſur de certains inſtrumens, & que ce qui eſt bon ſur l'vn n'eſt pas ſi agreable, ou ſi propre ſur l'autre. Ce qui a eſté dit des differentes eſpeces des Genres, & de la Muſique des Grecs dans le liure du Luth, pouuoit eſtre mis dans le liure des Genres & des Modes, mais ie l'ay voulu inſerer dans ce traité en faueur de ceux qui touchent le Luth, & qui ont aſſez bon eſprit pour le comprendre & pour s'en ſeruir, s'il leur plaiſt, dans leur Pratique, ou du moins pour faire paroiſtre dans les honneſtes compagnies, qu'ils ſçauent auſſi bien, ou mieux la Theorie & la Pratique, que les Anciens.

Il y a ſemblablement pluſieurs remarques pour le mouuement, le tremblement, la force, la matiere, & les autres proprietez des chordes tant de boyau que de laton, & des autres metaux, dans le 1, 2, 3, & 4 liure, qui pouuoient eſtre miſes dans le troiſieſme liure du mouuement des chordes, mais i'ay voulu eſtendre la cognoiſſance que les ioüeurs d'inſtrumẽs peuuent tirer de leur Pratique, afin de les conuier à y ioindre la Theorie ; ce qui leur donnera encore plus d'accez dans les honorables compagnies, & beaucoup plus de reputation. Mais ie deſirerois ſur toutes choſes qu'ils s'accouſtumaſſent à chanter les loüanges de Dieu, tant de leurs voix que de leurs inſtrumens, en recitant des Hymnes de loüanges à ſa grandeur & à ſa bonté, au lieu de toutes les chanſons & de tous les Airs profanes dont ils vſent ; ou du moins qu'ils employaſſent leurs plus beaux traits, & la meilleure partie de leur temps à ce ſainct exercice, qui n'empeſcheroit nullement leur gain & leur plaiſir, car ils apprendroient auſſi ayſément & auſſi doctement à châter à leurs eſcoliers, & à leurs eſcolieres, en leur faiſant reciter des Pſalmes & des Cantiques de loüange faits à l'honneur de celuy auquel ils doiuent perpetuellement tout ce qu'ils ſont, & tout ce qu'ils peuuent, qu'en leur faiſant chanter les amours de Syluie & d'Amaryllis. Ie ſupplie la bonté diuine qu'il leur inſpire cette penſée ſi puiſſamment, qu'ils l'executent auſſi toſt que ie le deſire ; & pour lors ie croiray auoir employé le temps auſſi vtilement à ces Traitez, comme ſi i'en euſſe fait autant de la Theologie.

Fautes ſuruenuës en l'impreſſion.

IL eſt certain que l'on ne trouuera pas icy toutes les fautes de l'impreſſion, mais ſeulement celles que i'ay apperceu en fueilletant ces Traitez, c'eſt pourquoy ie ſupplie le Lecteur de corriger luy meſme les autres qu'il y pourra rencontrer. Page 4 ligne 10 liſez *merite*. ligne 15. *à* 82. Pa. 6. l. 8. *quarrées*. li. 20. donnera 25600. l. 24. *groſſe*, l. 25. *bout*. l 33. pour *vn* liſez 3. Pa. 69. li. 3. A H & H O pour A I & L O. P. 82. il faut tirer la ligne entiere ſur les caracteres de la Tablature. Pa. 92. il faut abaiſſer le ſecond 4 de la 3 ligne du premier regle qui ſert à la tablature du Luth, ſur la 4 ligne. P. 156. l. 15 *leur* pour *là*. Page 158. l. 19. *ringles* pour *triangles*. P. 216. l. 21. *par b* pour ♮. Ie laiſſe la correction de pluſieurs virgules ou commas, qu'il faut mettre, ou oſter (par exemple, il faut oſter le comma de la 21 ligne) parce qu'il n'y a perſonne qui ne ſoit capable de la faire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PREMIERE PROPOSITION.

Determiner de combien il y a d'eſpeces, ou de ſortes de ſons, & d'Inſtruments de Muſique.

IL EST impoſſible d'expliquer la diuerſité de tous les ſons, ſi quant & quant l'on ne parle de la diuerſité des Inſtruments, qui les produiſent, c'eſt pourquoy ie ioints les deux enſemble: & parce que toutes ſortes de ſons peuuent eſtre faits par les animaux, ou par les corps inanimez, i'en traite en general, & en particulier.

Or l'on peut diuiſer tous les inſtruments en immobiles, & mobiles; dont les premiers appartiennent aux corps, qui ſont tellement frappez des vents, ou des flots, qu'ils n'ont aucun mouuement ſenſible, comme ſont les rochers, & les montagnes: car encore que pluſieurs maintiennent qu'ils tremblent, & que le ſon ne ſe peut faire ſans le tremblement des corps, par le moyen deſquels il ſe fait, neantmoins on n'apperçoit pas ce tremblement, & il ſemble que les tremblements, & les battemens de l'air qui frappe les rochers, & les autres corps ſemblables, ſuffiſent pour engendrer les ſons, que nous entendons, & que l'on peut appeller ſifflemens, parce qu'ils ſemblent imiter les ſifflements que l'on fait de la bouche, lors que l'air coule ſur la langue, qui prononce les ſyllabes CE, ou ZE, ou les lettres S, & Z: d'où l'on peut conclure que l'homme peut imiter toutes ſortes de bruits, comme i'ay monſtré cy dans le liure de la voix.

Tous les corps contre leſquels on pouſſe l'haleine, ou le vent pour faire toutes les ſortes de ſons, que l'on peut s'imaginer, comme le tranchant des couſteaux, les peignes, & tous les autres corps, qui ſemblent demeurer immobiles, ſe doiuent rapporter à ce premier genre d'inſtruments.

Mais les mobiles comprennent tous ceux qui vſent de chordes, & les tuyaux, les cloches, & generalement tout ce qui ſe meut ſenſiblement, ſoit par les ſeuls battemens de l'air, ou par l'archet, par les doigs, & par les plumes, ou en telle autre maniere que l'on voudra: de ſorte que cette matiere peut eſtre eſtenduë iuſques à l'infini, quoy que mon deſſein n'aille pas ſi auant, car ie traite ſeulement icy des inſtrumens qui ſeruent à la Muſique, & qui ſont tellement dans la diſpoſition de l'homme, qu'il en peut vſer quãd il luy plaiſt: ce qui n'arriue pas aux bruits des vents, & des tonnerres, qui ne dependent pas de noſtre volonté, qui n'a que les ſeules choſes qui peuuent com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ber ſouz l'art dans ſa diſpoſition; quoy que l'entendement qui eſt plus vniuerſel qu'elle, puiſſe contempler les bruits de la nature, & examiner ſi les differents tonnerres, & les grodemens, & mugiſſemens de la mer ſont des conſonances, & des diſſonances, dont ie parle plus amplement en d'autres lieux.

Or l'on peut diuiſer tous les inſtruments de Muſique en 3. genres, à ſçauoir en inſtuments à chordes, en ceux qui vſent de vents, & en ceux qui ſuppoſent la percuſſion, ou le battement; le premier genre comprend le Monochorde, la Trompette marine, le Colachon, le Rebec, les Violons, les Violes, la Lyre, la Mandore, le Luth, la Harpe, le Ciſtre, la Pandore, le Pſalterion, l'Epinette, le Manichordion, la Vielle, & tous les autres, qui ſont montez de chordes, dont nous traicterons dans ce liure.

Le 2. genre contient l'inſtrument de Pan, les fluſtes à vn, ou à 2. trous, les Trompes, & les Cors, la Trompette, la Sacqueburte, le Serpent, les Cornets à Bouquin, la fluſte à 3. trous, le Flageollet, la Fluſte trauerſine, le Fiffre, la Fluſte d'Allemand, la Cornemuſe, la Muſette, les Haultsbois, les Fagots, les Bombardes, les Baſſons, les Courtaux, les Ceruelats, les Tornebouts, & les Orgues, dont ie traicte dans les liures ſuiuans.

Et le 3. genre comprend la Rebube, ou la Trompe d'acier, les Caſtagnettes, les Cymbales, les Oſſelets, les Claquebois, & les Tambours, car ces 3. genres contiennent tous les corps qui font des ſons en frappant l'air, ou eſtant frappez de l'air. Où il faut remarquer qu'il n'importe nullement que l'air batte, ou qu'il ſoit battu, pour faire le meſme ſon, & que l'on oyroit la meſme harmonie, ſi l'air battoit les chordes de la meſme maniere qu'il eſt battu d'elles, comme nous verrions tous les meſmes mouuemens, & les phenomenes dans les cieux, que nous apperceuons maintenant, encore que la terre tournaſt, & que le ſoleil, & les eſtoiles fuſſent immobiles: quoy que l'on puiſſe s'imaginer que la terre, & les eſtoiles ſe meuuent enſemble de mouuemens differens, comme les chordes, & l'air, & qu'il n'y a que Dieu ſeul qui ſoit immobile: mais cette conſideration deſire vn autre lieu.

Or ie traicte premierement des inſtrumens à chordes, d'autant qu'ils ſont plus ſimples, & plus aiſez à comprendre, car leurs chordes repreſentent les lignes, & ſeruent pour expliquer, & pour demonſtrer tout ce qui appartient à la Muſique: Mais il faut remarquer qu'ils ſe peuuent encore ſubdiuiſer en inſtruments à manches, comme ſont les Violes, & en ceux qui n'ont point de manches, comme les Clauecins: & que ceux qui ont des manches, ſe diuiſent en manches à touches, comme le Luth, & en manches ſans touches, comme le Violon. Semblablement ceux qui n'ont point de manches, vſent de clauiers à manche, comme l'Epinette, ou n'ont point de manches, comme la Harpe: Finalement ils ſe diuiſent en inſtruments à chordes de boyau, & en ceux qui vſent de chordes de metal. Ie laiſſe pluſieurs autres diuiſions, que l'on peut s'imaginer, par ce que celles cy ſuffiſent pour les Muſiciens, & que l'on eſtablira encore pluſieurs autres diuiſions, apres que l'on aura leu les liures de tous les Inſtruments, qui donneront de nouuelles lumieres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. PROPOSITION.

Expliquer la matiere, & la maniere dont on fait les chordes des inſtruments.

L'On peut faire les chordes des inſtruments de Muſique de tous les metaux, qui ſe tirent par la filiere, à ſçauoir d'or, d'argent, de cuiure, de leton, & d'acier; & des boyaux, ou inteſtins des animaux, qui ont pluſieurs fibres, qui les rendent aſſez forts pour endurer la tenſion neceſſaire à l'harmonie. Mais l'on vſe ordinairement des boyaux de mouton, ſoit que l'on les ait reconnus plus propres à cela que les autres, ou que l'on en trouue plus aiſement, à raiſon de la grande multitude de moutons, que l'on tuë tous les iours. Or ces boyaux ont ſouuent 72. pieds, & quelquesfois cent pieds de long, comme i'ay experimenté dans vne chorde de cent piéds faite du boyau d'vn mouto de Picardie: ce que ie remarque, par ce que les fileurs de chordes de raquettes n'en auoient iamais fait de ſi longue d'vn ſeul inteſtin. Car quand ils en veulent faire de cette longueur, ou de telle autre que l'on veut, ils ioignent pluſieurs boyaux enſemble, qu'ils tordent ſi bien qu'ils ne paroiſſent que comme vn ſeul.

Mais ils les font tremper vn iour auant que de les tordre ſur leurs cheuilles, afin de les nettoyer, & d'en oſter la graiſſe, & tout ce qui eſt de ſuperflu, & de laiſſer la ſeule mébrane tiſſue de 3. ſortes de fibres, à ſçauoir des droites, des trauerſantes, & des obliques, dont elle prend ſa force; & puis il faut les tendre toutes moites, & moüillées ſur leſdites cheuilles que l'on eloigne de la longueur, dont on veut faire les chordes, ce qu'ils font en la meſme maniere que les Tiſſerans qui deuident, & entortillent le fil ſur leurs cloux, ou leurs cheuilles en allant & en reuenant d'vne cheuille à l'autre iuſques à ce qu'ils ayent fait paſſer autant de boyaux par deſſus, comme il en faut pour la groſſeur de leurs chordes. Par exẽple les plus deliées des raquettes ſont cõpoſées de ſept boyaux, & les plus groſſes de 12. que l'on appelle les montans, & les trauerſans chez ceux qui montent les raquettes: d'où il eſt aiſé de conclure que les ſixieſmes des Baſſes de Viole, & les dixieſmes des grands Tuorbes ſont faites de 48. ou de 50. & 60. boyaux, car elles ſont du moins 4 ou 5. fois auſſi groſſes que la plus groſſe des raquettes.

Si toſt qu'elles ont eſté tenduës, ont les tord à pluſieurs fois, & apres qu'elles ont eſté aſſez tordues, on les eſſuye, on les frotte, & on les poliſt, tant auec des linges, ou des chordes de chanure que l'on preſſe deſſus tout au lõg, qu'auec vne herbe qui eſt vne eſpece de queuë de cheual, qu'ils appellent *Preſle*, & finalement ils les font ſeicher, afin qu'elles ſoient propres pour les inſtruments de Muſique, ou pour les autres choſes auſquelles on les veut appliquer.

Or il n'y a nul doute, que les circonſtances du temps, des lieux, & des differentes eaux rendent les chordes de boyau pires, ou meilleures, de là vient que les meilleures chordes viennẽt de Rome, ou des autres lieux d'Italie, ſoit que les moutons de ce païs ayent leurs boyaux plus vniformes, & mieux diſpoſez que ceux de France, à raiſon des differentes herbes, dont ils ſe nourriſ-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſent, ou que les eaux, dans leſquelles ils trempent, y apportent quelque particuliere diſpoſition, ou que ceux qui les fillent y adiouſtent quelque façon pour les rendre meilleurs, que nos ouuriers ne ſçauent pas. Ie laiſſe la maniere dont il faut les huiller pour les cõſeruer, & pluſieurs autres circonſtances que l'on peut ſçauoir des Cordiers, & de ceux qui vendent ces chordes.

Quant à celles de leton & des autres metaux, on a des filieres d'acier d'vn pied en quarré, ou enuiron, ou de telle longueur, & largeur que l'on veut, leſquelles ſont percées d'vne grande multitude de trous de differentes grandeurs, afin de tirer des chordes de toutes groſſeurs.

Mais l'induſtrie dont vſent les tireurs merite d'eſtre conſiderée, car ils tirent des chordes, qui ſont auſſi deliees que les cheueux, de toutes ſortes de metaux, comme ie diray dans les corollaires.

Or quelque induſtrie, ou diligence que l'on puiſſe apporter à tirer, ou à filler les chordes, elles ont touſiours quelque inegalité, encore qu'elle ne ſoit pas ſenſible, tant à raiſon des differentes ſecouſſes, & des diuers mouuemens que l'on leur donne en les tirant, que des differentes parties dont elles ſont compoſées, qui ont des qualitez differentes ſelon les lieux differents qu'elles ont eu dans leurs mines, & les differentes parties de la terre, & de l'eau dont elles ont pris leur origine. A quoy l'on peut adjouſter les differents degrez de chaleur, & de rarefaction, ou de condenſation que chaque partie a acquiſe dans la fuſion, & dans le refroidiſſement, qui font de grãdes differences dans les pores des metaux: & puis la differente diminution des differẽtes parties tirees en temps differens par les trous de la filiere, car encore que la chorde de 20. ou 30. pieds ne ſoit pas ſenſiblement plus groſſe par vn lieu que par vn autre, neantmoins la raiſon veut que le bout, qui paſſe le dernier ſoit plus gros que celuy qui paſſe le premier, car puis que le trou s'augmente, apres que l'on a paſſé pluſieurs braſſes de chordes, il n'y a pas plus de raiſon de dire qu'il ſe ſoit augmenté par vne partie de la chorde que par l'autre, & conſequemment il faut aduoüer qu'il s'eſt fait vne augmentation ſenſible d'vne infinité, ou de pluſieurs inſenſibles, comme l'on dit que de pluſieurs atomes inſenſibles de Democrite il ſe fait vn corps ſenſible.

L'on pourroit icy traicter de pluſieurs autres difficultez qui appartiennent aux chordes, mais i'en ay parlé ailleurs. I'adjouſte ſeulement que les chordes de boyau ſont encore plus ſujettes à la difformité, & à l'inegalité que celles de metal, d'autant que les boyaux, dont elles ſont faictes, ont leurs mẽbranes, & leurs fibres plus ou moins eſpeſſes, & fortes, ou foibles dans vn lieu que dans l'autre, ce que l'on peut ayſement prouuer par la differẽce que les Anatomiſtes mettent entre les inteſtins, auſquels ils donnent des noms differents tant à raiſon de leurs differentes longueurs, & groſſeurs, que pour d'autres raiſons qu'ils apportent. Et puis les Cordiers tordent quelquefois dauantage les chordes dans vn lieu que dans vn autre, ou n'apportent pas vne égale diligence à toutes les parties, ſoit pour les frotter, pour les ratiſſer, pour les polir, & pour les conſeruer, ſoit pour les autres circonſtances, auſquelles on peut rapporter la fauſſeté des chordes qui vient le plus ſouuent de leur inegalité, ou de quelqu'autre ſemblable qualité.

CO-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE I.

PVIS que l'on vſe de chordes d'or, d'argent, de leton, & d'acier ſur l'Epinette, & ſur les autres inſtrumẽts, il faut remarquer les façons dót on vſe pour les filer: or apres que l'on a forgé des barres, ou des lingots deſdits metaux, qui ont 3 pieds, ou enuiron de long, & vn poulce en diametre on les tire par pluſieurs trous de la filiere iuſques à 28. ou 30 fois: ce qui ſe fait auec la force de 4 hommes, qui vſent pour cét effet d'vne machine à 4. branches, où d'vn tour, qui eſt parallele à l'orizon; & pour ce ſujet, ils attachent vn chable à l'arbre du tour, & à l'autre bout du chable ils attachent des tenailles, qui empoignent le bout du lingot, & qui le tirent par les trous de la filiere iuſques à ce qu'ils ayent reduit ledit lingot à la groſſeur d'vn fer d'éguillette.

Et puis ils enuoyent la botte à d'autres tireurs d'or, qui la font encore paſſer par 30. trous differens, afin de filer l'argent ou les autres metaux, iuſques à ce que leurs fils ſoient auſſi déliez que des cheueux. I'ay experimenté que le fil d'vne demie once d'argent, que l'on appelle *au petit meſtier*, & qui a paſſé par 60. ou 64. trous differens, a 532. pieds de long, c'eſt à dire 97 toiſes, mais puis que c'eſt choſe aſſeurée que l'on le peut encore allonger de 3. toiſes, ou de 18. pieds, ie di que le fil d'argent du poids d'vne demie once eſtant délié, comme vn cheueu a du moins cent toiſes, ou 600. pieds de long.

COROLLAIRE II.

SI l'on veut ſçauoir de combien l'or, & les autres metaux de meſme vólume que l'argent ſont plus, ou moins longs, quand on les tire par les meſmes trous, il faut ſeulement connoiſtre la proportion de leurs peſanteurs: par exemple, puis que l'or eſt quaſi 2 fois auſſi peſant que l'argent, demie once d'or ne ſe peut tirer que de 50. toiſes: & par ce que le fer eſt quaſi plus leger d'vn quart que l'argent, la demie once de fer tirée par le meſme trou aura 125 toiſes, ou 750. pieds de long. Il eſt ayſé de trouuer la longueur du fil des autres metaux, puis qu'elle a meſme raiſon à celle du fil d'argent que leurs peſanteurs à celle dudit argent, dont le fil, qui m'a ſerui d'experience, porte vne demie liure de poids de marc auant que de rompre.

Et ayant vn pied & demy de long elle fait cent retours dans l'eſpace d'vne ſeconde minute, lors qu'elle eſt tenduë auec ladite demie liure ſur vn monachorde dont les cheualets ſont éloignés d'vn pied & demy, & cette chordé peſe les $\frac{1}{4}$ d'vn grain ou enuiron.

COROLLAIRE III.

PVIS que i'ay expliqué la maniere de filer les metaux, ie veux encore adiouſter la maniere de les battre, & de les reduire en petites feuilles, qui sót ſi minces, & ſi delicates qu'elles nagẽt ſur l'eau ſans pouuoir enfoncer, quoy que quelques vns maintiennent qu'elles vont à fond apres auoir eſté 5. ou 6. mois ſur l'eau. I'ay auſſi experimenté qu'elles reuiennent ſur l'eau, ou vers ſa ſurface, quand on les a enfoncées.

Or on les eſtend en treſgrand volume en les battant premierement entre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des parchemins ordinaires, & puis entre deux velins tres-delicats, qui ſont faits d'inteſtins de bœuf, & qui ſont doubles, encore qu'ils ſoient ioints enſemble ſi parfaictement que l'on ne puiſſe l'apperceuoir; & qu'ils ſoient ſi minces, & ſi deliez que l'on les iuge indiuiſibles.

Apres que l'on les a battus pour la derniere fois, l'on experimente que l'once d'or fait 1600. fueilles propres à dorer tout ce que l'on veut, dont chacune a plus de 3. poulces en quarré, car elle a 37. lignes, & conſequemment elle fait quaſi 3. toiſes en quarré.

Si l'argent, & le leton ſe peuuent battre auſſi deliez que l'or, ils occuperont dautant plus d'eſpace qu'ils ſont plus legers, parce qu'eſtant de meſme peſanteur que l'or ils ſont beaucoup plus grands, comme i'ay desja dit dans le 2. Corollaire, & ailleurs.

COROLLAIRE IV.

PVis que le fil d'vne demie-once d'argent peut eſtre tiré de 100. toiſes, le fil d'vne liure d'argent peut auoir 3200. toiſes, c'eſt à dire vne grãde lieuë; & conſequemment vn lingot de 8. liures, comme eſt celuy que l'on tire, peut auoir la longueur de huict lieuës, d'où il eſt aiſé de conclure combien il faudroit d'argent pour faire le circuit de la terre, ou du ciel.

Ce que l'on peut ſemblablement appliquer aux fueilles d'or, car puis que l'once donne 1600. fueilles, la liure en donnera 256000. or les 1600. fueilles reduites en pieds quarrez, font vne ſurface quarrée de 105. pieds, 91. poulce, & 16. lignes, dont le coſté eſt de 10. pieds 3. poulces, & 4. lignes. Et la liure d'or fait vn quarré, dont le coſté eſt de 41. pied, 1. poulce, & 4. lignes.

COROLLAIRE V.

IL eſt ayſé de ſçauoir le diametre, & la groſſeur de toutes ſortes de chordes de metal, ſi l'on entend ce que i'ay dit dans les autres corollaires; car puis qu'elles ſuiuent la loy des Cylindres, c'eſt choſe aſſeurée que leurs baſes & leurs hauteurs ſont reciproques, & conſequemment que la chorde de cent toiſes a ſa baſe cét fois moindre que celle qui n'a qu'vne toiſe, lors qu'elle eſt d'vne eſgale peſãteur. Or les baſes ſont en raiſõ doublée de leurs diametres, de ſorte qu'il faut ſeulemẽt ſousdoubler la raiſon des baſes pour trouuer celle de leurs diametres, ce qui ſe fait en tirant la racine quarrée deſdites baſes: & conſequemment ſi la baſe du Cylindre de 120000. pieds de hauteur eſt vn celle du Cylindre de 3. pieds de hauteur eſt 120000. leurs raiſons ſont comme de 40000. à vn, leſquelles ſousdoublées donnent la raiſon de 200. à 1. par où l'on voit que le diametre de la chorde d'argent d'vne demy once, qui a 100. toiſes, eſt $\frac{1}{200}$ d'vn pouce, c'eſt à dire la 16. partie & $\frac{1}{2}$ d'vne ligne, ſi le Cylindre d'argent de 3. pieds de haut qui a 120000. pour ſa baſe peſe 7. liures 12. onces & $\frac{1}{2}$. Mais il eſt ayſé de ſupputer iuſtement la grandeur du Cylindre d'argent, ſoit qu'il peſe autant que nous venons de dire, ou qu'il peſe ſeulement demie-once, ou 8 liures, ou qu'il ſoit de tel autre poids que l'on voudra, ſoit par le moyen de l'eau, ou en d'autres manieres que i'explique en d'autres lieux.

III. PRO-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

III. PROPOSITION.

Determiner si l'on a fait les Instrumens de Musique à l'imitation des voix, ou si l'on a reglé les interualles des voix par ceux des Instrumens; & consequemment si l'Art peut perfectionner la Nature, ou si la Nature perfectionne l'Art: & s'il faut iuger des choses artificielles par les naturelles.

CEste proposition seruira pour sçauoir le iugement que l'on peut faire du different que Vincent Galilée eut auec Zarlin, l'année 1588. sur le suiet du 6. Chapitre du premier liure du Supplement que cettuy cy fait pour respondre aux Dialogues que celuy là auoit escrit de l'ancienne, & de la nouuelle Musique, dans lesquels il auoit repris les Institutions de Zarlin en plusieurs endroits. Or le principal suiet de cette dispute consiste à sçauoir si les voix vsent du Synton de Ptolomée en chantant, & s'il faut adiouster, & corriger la voix par les Instruments, ou au contraire. Quant aux raisons de Galilée il les fonde sur la diuision de 3. sortes d'Arts, dont les vns n'ont nul esgard à leurs suiets, qu'entant qu'ils en vsent pour faire les ouurages qu'ils se proposent comme il arriue aux Cordonniers & aux Menuisiers, dont ceux-là couppent le cuir, & ceux-cy le bois de toutes sortes de biais, & consequemment destruisent leur suiet, & la matiere de leur Art.

Mais les autres Arts perfectionnent leurs suiets, comme l'on experimente dans l'Agriculture, dans la Pastorale, & dans la Medecine, tant des hommes, que ~~de celle~~ des animaux, que les Latins appellent *Veterinaria*, car l'Agriculture perfectionne les plantes, la Pastorale les Animaux, & la Medecine le corps humain: d'où il conclud que Zarlin a mal intitulé son chapitre, puis que les fruicts & les arbres deuiennent domestiques, de sauuages qu'ils estoient, par l'Art de l'Agriculture qui les ente, & les cultiue en differentes manieres, & que la Medecine corrige plusieurs defauts du corps que les enfans ont contracté dans le ventre de la mere. Et si l'on met les differentes manieres de farder entre les Arts, l'on peut dire que l'Art rencontrant la perfection d'vn beau visage, peut encore enrichir, & rehausser cette beauté, & en augmenter la grace, si les femmes qui sont naturellement belles, ont raison de le farder.

Il reprend encore l'autre partie du mesme titre, dans laquelle Zarlin dit que l'on ne peut conclure des choses de la nature par celles de l'Art, d'autant que le Medecin se forme vne idée d'vne santé, qu'il establit si parfaite, qu'il n'en fut iamais vne semblable dans la Nature; dont il tire apres des raisonnemens, & des conclusions pour la santé naturelle qui se rencontre en effet dans les corps humains, car la santé de cettuy-là est iugée d'autant plus parfaite qu'elle approche de plus pres de l'idée vniuerselle du Medecin;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'où il ſenſuit que l'on peut conclure, & iuger des choſes de la Nature par celles de l'Art.

Zarlin adiouſte que les Inſtrumens de Muſique ont eſté faits à l'imitation des naturels, par leſquels ils doiuent eſtre corrigez. Mais Galilée nie cette propoſition, parce que chaque Inſtrument eſt fait pour la fin que ſe propoſe l'Artiſan en l'inuentant, & en le faiſant. Par exemple, la Sie eſt faite pour ſier, & la Fluſte pour ſonner, & non pour imiter la nature: car encore qu'elle puiſſe faire pluſieurs choſes qui ne ſont pas dans la puiſſance de l'Art, il peut ſemblablement pluſieurs choſes qui ne ſont pas dans la puiſſance de la nature: laquelle cuit les humeurs, & forme les os dans le corps humain, dont elle ne peut remettre les os diſloquez, comme fait la Chirurgie, quoy qu'elle ait appris ces defauts de la nature, qui luy enſeigne à les remettre, par ce qu'elle en monſtre la ſituation naturelle, & tous leurs vſages apres qu'ils ſont remis: de ſorte que la Nature monſtre la fin de la correction de l'Art, mais elle n'enſeigne pas la maniere de corriger, car elle n'apprend pas qu'il faut tirer les membres pour remettre les os, ny toutes les autres operations de la Chirurgie.

Zarlin obiecte encore, qu'vn peintre ne peut reformer & corriger vn corps humain defectueux, ny le reduire dans vne parfaicte ſymmetrie, & proportion par le modelle qu'il voit dans la peinture d'vn corps naturel, mais il deuoit conſiderer que le Medecin peut corriger ledit corps par celuy qu'il a cogneu parfait dans ſon eſprit, pourueu que le vice n'en ſoit pas incorrigible & incurable: & que le Peintre n'imite ſeulement pas toutes les choſes de la nature, & de l'Art, mais auſſi tout ce qui ſe peut imaginer par le moyen des lignes, & des couleurs qui ſurpaſſent ſouuent celles de la Nature. de là vient qu'il peut faire vn ſi beau corps, que l'œil n'en aura iamais veu vn ſemblable dans la Nature, tant pour le regard des traits, & des proportions, que pour celuy des ombres & des couleurs: ce qu'il fera ſemblablement des plantes, & des animaux quand il voudra.

D'où Galilée conclud que les voix apprennent les vrayes interualles de la Muſique des Inſtrumens, & non au contraire. En effect ſi l'on accorde les Inſtrumens ſelon la perfection de la Theorie, il n'y a nul doute qu'ils n'ont pas beſoin de la voix, laquelle peut eſtre corrigée, & adiuſtée par leur moyen, car l'on ne peut demonſtrer ſi les voix chantent iuſtement qu'en faiſant voir qu'elles ſont conformes au parfait Inſtrument: ce que Zarlin euſt auoüé s'il l'euſt conſideré attentiuement.

Or il n'y a nul doute que les degrez, & les interualles des voix tiennent de l'Art, quoy que les paroles en tiennent dauantage, car s'ils ne dependoient de l'Art, ceux qui enſeignent à chanter aux enfans, n'auroient point de difficulté à les faire entonner, & chanter iuſte; & tous les hommes feroient les iuſtes interualles ſans les auoir appris: ce qui eſt contre l'experience, qui monſtre que les apprentifs ont de la peine à faire les demi-tons, & les autres interualles tant conſonans que diſſonans, iuſques à ce qu'ils les ayent accouſtumez par l'Art. Et l'on croit ſouuent que pluſieurs chantent iuſtement, quoy qu'ils ſoient plus eſloignez de la iuſteſſe que l'orgue, qui vſe de temperament: ce qui ne peut mieux ſe demonſtrer que par le ſyſteme parfait, dont il ſemble que ces 2. perſonnages n'ont pas eu aſſez de connoiſſance; autrement Galilée n'eut pas nié que l'on puiſſe trouuer 3. ou 4. Quartes,

ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou Quintes de suite auec vne Tierce maieure, ou mineure dans aucun genre que dans l'incité d'Aristoxene, dont ie parleray dans le discours du luth: & Zarlin n'eust pas pris tant de peine à expliquer le Synton de Ptolomée, dans lequel il manque plusieurs degrez, s'il eust eu la connoissance des clauiers que ie propose dans le traicté de l'epinette, & des orgues: Certes il me semble que l'Art peut estre dit superieur à la Nature ou surpasser la Nature, lors qu'il donne quelque degré de perfection à vn sujet, auquel elle ne le peut donner: ce qui n'empesche pas qu'elle ne surmonte l'Art en plusieurs autres choses.

Quant à la voix qui a seruy de sujet à leur dispute, Zarlin croit que les paysans font naturellement les vrays interualles de la Musique en chantant, & Galilée maintient qu'il y a autant de difference entre les vrays interualles, & ceux de la voix des ignorans, qu'entre les animaux que la Nature forme dans les marbres, dans les nœuds des Fresnes, & des Oliuiers, & dans plusieurs autres choses, & entre ceux que designe la sçauante main d'vn excellent peintre.

PROPOSITION IIII.

A sçauoir quel est le plus agreable son de tous les Instrumens de Musique, & de quel Instrument il se faut seruir pour regler les Interualles, & les differences Harmoniques des tons.

CESTE question est difficile à resoudre, car pour iuger sainement des choses, il faut appeller ceux qui ont plus d'experience que les autres, autrement les arts seroient miserables, aussi bien que ceux qui en font profession s'ils dependoient du iugement du premier venu. Ceux qui font profession de la Musique ne s'accordent pas bien en ceste difficulté, & se rencontrent dãs vne grande diuersité d'opinõs qui viennent des differentes affections que les Musiciens portent aux instruments, ausquels ils se font plus addonnez, & dont ils sçauent mieux jouer; la mesme difficulté vient aussi de ce que nous n'auons pas encore ouy tous les instruments qui se peuuent faire, ou qui sont desja en vsage dans les Prouinces estrãgeres; & à peine se treuue il personne qui ait ouy tous ceux que nous connoissons, en vn mesme temps, & de suite pour en pouuoir donner iugement, car de iuger d'vn instrument absent, qui a esté ouy il y a 3. mois, auec vn qui est present, & qui a son effect present, il n'y a point, ce semble, d'apparence, car les choses presentes ayant accoustumé de toucher d'auantage, l'absent pourroit perdre sa cause par faute de l'imagination qui ne representeroit pas aussi bien ce qui seroit de la douceur du son absent; ou peut estre, comme les premieres impressions sont les plus fortes, & les plus violentes, l'absent pourroit gaigner sa cause au rapport de l'imagination, qui augmenteroit la chose par de là la verité; & ce qui empescheroit mesme le iugemẽt quãd on les auroit tous pre-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſents, eſt qu'ils ont tous quelque grace, ou beauté particuliere quand ils ſont bien touchez.

La difference des temperaments qui ſe treuue aux hommes, faict ſemblablement que le ſon des vns ſemble plus agreable que celuy des autres, de ſorte que ces raiſons, & pluſieurs autres que l'on peut rapporter, peuuent empeſcher la ſincerité du iugement ; Car la premiere faict que les Organiſtes iugeront que les ſons ou les voix de l'Orgue ſurpaſſent le ſon des autres Inſtruments : & que les iouëurs de Luth, de Viole, de Harpe, &c. diront que le ſon de ces Inſtrumens touche mieux les affections, & eſt plus agreable. La ſeconde raiſon nous conduit à la ſurceance du iugement, dont les Pyrrhoniens ſe ſeruoient pour tenir leur eſprit en indifference: d'autant que l'on ne peut iuger quel eſt le plus agreable des ſons de tous les Inſtrumens, ſi on ne les a entendus, & comparez les vns aux autres, ce qui n'eſt iamais arriué, & ce qui ne ſe peut faire, car nous laiſſons touſiours plus d'inuentions à la poſterité que nous n'en auons trouué.

La troiſieſme raiſon nous contraint ſouuent d'auoüer que le ſon de toutes ſortes d'Inſtruments eſt agreable, quand ils ſont bons, & qu'ils ſont bien touchez, & qu'il eſt, ce ſemble, impoſſible de iuger quel eſt le plus agreable, car ſi le Luth a quelque grace particuliere qui manque à l'Orgue, ou à la viole, ces deux Inſtrumens, & leurs ſemblables ont vn autre priuilege, à ſçauoir que leurs ſons tiennent ferme, & demeurent tant qu'on veut, encore que la longueur, ou la brieueté des ſons ne doiue pas eſtre comparée auec leur douceur, d'autant qu'elle eſt d'vn autre genre.

La quatrieſme raiſon eſt cauſe que les ſoldats, & ceux qui ont le temperament, & le ſang boüillant & guerrier, trouuent le ſon de la trompette plus agreable que celuy du Luth, ou des autres Inſtrumens: & que les chaſſeurs font plus d'eſtat du ſon que faict le Cor, que des autres, par ce qu'ils ont couſtume de l'ouïr, car ce qui nous eſt familier nous plaiſt ſouuent dauantage: ſi ce n'eſt lors que la curioſité & le deſir de ſçauoir nous porte à voir & ouïr choſes nouuelles, & nous fait quelquefois moins eſtimer ce qui nous eſt commun.

Or toutes ces difficultez ſe rencontrent quaſi toutes ſemblables en toutes les choſes du monde, dont on voudroit iuger, & neantmoins la raiſon de l'homme qui veut reſoudre toute ſorte de difficultez, ne laiſſe pas de ſe deuelopper de ces Labirinthes, & de trouuer, quoy qu'à taſtons, quelques iugemens generaux, & vniuerſels, qui ſont tenus veritables, tant des hommes experimentés & ſçauants que des ignorants, mais ceux-là ſçauent quelles exceptions il faut mettre aux regles generales, & non ceux-cy, qui penſent que tout doit eſtre enfermé dans leſdictes regles.

Certainement les hommes ont quaſi iugé, & ſont comme demeurez d'accord que le ſon du Luth eſt le plus charmant, & les ignorans en ſont demeurez-là: mais ceux qui ſçauent iuger de cela auec plus de retenue & de raiſon, y ont apporté vne grande diſtinction.

Or nous pouuons icy conſiderer deux ſortes de ſons, à ſçauoir ceux qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui sont faits par les Instrumens à chorde, comme par les Luths, les Mandores, les Guiterres, les Violes, & l'Epinette, & ceux qui se font par les Instrumens à vent, comme par la Trompette, les Fluſtes, & les Orgues, si nous comparons ceux-cy ensemble, on dira que les Fluſtes d'Allemand ont le son plus agreable que les autres Fluſtes, & Tuyaux d'Orgue, & qu'elles ne cedent qu'à la voix Humaine; mais si nous parlons des autres, il semble que le son du Violon est le plus rauissant, car ceux qui en ioüent parfaictement, comme les sieurs Bocan, & Lazarin, & plusieurs autres, l'addouciſſent tant qu'ils veulent, & le rendent inimitable par de certains tremblemens qui rauiſſent l'esprit.

Ceux qui ioüent parfaictement bien du Luth, contrediront peut estre ce que i'ay dit du Violon, parce qu'ils treuuent des delicateſſes, dont le Violon n'est pas capable: à quoy ils peuuent adiouſter qu'ils touchent 4. & 5. parties tout ensemble, mais nous ne parlons pas icy de la multitude des parties, ou de l'excellence des Instrumens, ny du meslange des sons, & de la diuerſité des conſonances, ou des ieux differents, qui se treuuent & se ioüent sur les Instrumens; car la douceur & l'excellence du son conſideré tout seul est le ſuject vnique de ce diſcours: encore qu'il soit comme impoſſible de bien iuger de ce son sans parler de la bonté des Instruments, l'vn estant tellement ioint à l'autre qu'ils n'en peuuent estre ſeparez: C'est pourquoy nous serons contraints de toucher icy quelque choſe de ce qu'il faudra dire au chapitre de la bonté des Instruments. Or generalement parlant tous les sons des Instruments sont produits ou par le vent, ou par le mouuement d'vne chorde, ou par la percuſſion.

Quant à ceux qui se font par le vent, on peut dire en general que tous les sons qui se font du seul air couppé, sont plus doux que le son des autres Instruments à vent, & qu'aucun autre qui puiſſe estre produit par la chorde, mais il ne sont pas si agreables que ceux qui sont faits par le battemẽt d'vne Anche; car biẽ qu'ils semblent rudes, ils ont vne gayeté naturelle qui les fait preferer à cette douceur morne, & sombre de la Fluſte; encore que les sons mornes faſſent vn concert de pluſieurs parties plus agreable que celuy qui est faict des sons plus gays.

Cecy preſuppoſé, il faut parler des sons, que font les chordes, leſquels sont deux, à ſçauoir le son qui se fait au meſme inſtant qu'on frappe la chorde, & celuy qui reſte apres la percuſsion, lequel est produit par le seul mouuement de la chorde. Le premier approche de la gayeté du son de l'anche, car il a quelque choſe de rude à proportion de ce que la chorde est touchée.

Mais celuy qui reſte, est ſemblable à celuy de la Fluſte d'Allemand, qu'il ſurmonte en douceur. Par conſequent le plus doux de tous les ſons est celuy qui se faict par le mouuement de la chorde apres qu'elle a esté touchée, ou frappée, comme il se voit au Luth, à la Harpe, & à l'Epinette, & plus qu'en tout autre instrument au Violon, & à la Viole.

Or il y a ſeulement deux moyens ou deux cauſes qui peuuent ayder à la douceur de ces deux eſpeces de ſons, l'vne deſquelles se prend de la chorde, & l'autre de la façon qu'on la touche.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La chorde de boyau rend vn ſon plus doux que celle de cuiure, ou d'acier; & ſi les chordes de meſme matiere ſont differentes en longueur, celle qui ſera plus longue, & qu'on mettra à l'vniſſon de la plus courte, rendra vn ſon plus doux: & la plus groſſe chorde rendra vn ſon plus plein, & plus maſſif, que la plus deliée, qui le rend plus petit & plus foible.

La façon de toucher la chorde apporte auſſi vne grande diuerſité au ſon, car il eſt autre quand elle eſt touchée de la main de l'homme, que quād elle eſt touchée d'vne plume, d'vne touche d'iuoire, ou d'vn archet. Car le ſon eſt plus doux, quand la main touche immediatement la chorde, comme on voit au Luth, & à la Harpe, dont les ſons ſont beaucoup plus doux que ceux de la Mandore, ou de l'Epinette, ou de quelque autre inſtrument que ce ſoit, d'autant que le doigt de l'homme tempere le ſon auec Art, & l'adoucit tant qu'on veut.

Il faut auſſi que la harpe cede au luth, parce qu'au luth on touche vne meſme chorde des deux mains diuerſemēt, & à la harpe on ne la touche que d'vne: & que le luth fait de la diuerſité au ſon reſonant par le moyen de 2. ou 3. ſortes de tremblements, dont les vns l'allongent, & le continuent, les autres le changent: mais le ſon reſonant de la harpe eſt quelques fois nuiſible aux autres ſons.

Quant au ſon reſonant de l'epinette il eſt le plus excellent qui ſe puiſſe imaginer, mais le Muſicien n'a aucune puiſſance ſur ce ſon, qui eſt tout vny & ne peut eſtre varié, & enrichy d'inuentions comme celuy du luth, dont ie rapporteray les pauuretez & les richeſſes dans vn autre lieu, & diray pourquoy il eſt admis en quelques concerts, & reietté des autres.

Or pour parler des ſons plus generalement, nous pouuons dire que les doux ſont mornes, étoufez & empriſonnez, comme ceux des fluſtes bouchées; & que les gays ſont plus ouuerts, comme ceux des Anches, & des fluſtes, que les facteurs d'orgues appellent en reſonance. Les ſons ſont quaſi tous indifferens, pourueu qu'ils ne ſoient pas ſi foibles que l'ouye ne les puiſſe apperceuoir, ou ſi violents qu'elle en ſoit offenſée: ce qui les rend plus plaiſans, eſt la varieté dont on les embellit, ou de ſuite en ſuite, ou conioinctement auec d'autres ſons.

Choiſiſſez tel ſon que vous voudrez, & l'oyez continuellement, il vous endormira, ou vous fera mal à la teſte. Le ſon d'vne fluſte poſée ſur vn ſommier, eſtant continu, eſt merueillement importun, & déplaiſant; & celuy d'vn luth le ſeroit encore d'auantage, s'il ſe pouuoit continuer auſſi long temps que celuy de la fluſte. C'eſt donc la varieté qui rend le ſon agreable; & s'il n'eſt varié, il merite pluſtoſt d'eſtre appellé bruit que ſon harmonique; & parce que la varieté ne ſe peut faire qu'auec le temps, tous les ſons ont beſoin de temps pour faire quelque varieté, & quelque impreſſion dans l'eſprit qui nous les fait admirer & ſouhaitter.

Le ſon qui ſe faict par la percuſſion de la chorde, ne dure preſque qu'vn inſtant, & n'a quaſi point de ſubſiſtence. Celuy qui ſe fait par le tremblement de la chorde, lequel peut eſtre appellé ſecond ſon, ou ſon de reſonance, ou reſonnement, ſe va diminuant, & mourant, & eſt bien peu en la diſpoſition du Muſicien: & qui pourroit faire vn ſon de percuſſiō qui fuſt vn ſon de reſonance, & qui participaſt en quelque ſorte de la percuſsion, feroit le ſon le plus doux, & le plus agreable de tous ceux qui ſe peuuent rencontrer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trer dans la nature, car de s'imaginer vn son de resonnance qui duraſt à la volonté du Musicien, ou vn son de percussion qui fust doux comme celuy de la resonance, cela n'est reserué qu'aux bien-heureux, encore que le vent qui passe sur les chordes d'vn luth, & les fait resonner, nous en fasse conceuoir quelque idée.

Ceux qui ont inuenté le son que fait l'archet bien conduit sur la chorde, ont trouué le son de percussion le plus doux, car il est moins dur que celuy du doigt, qui fait plus ployer la chorde, & la laisse aller d'vne plus grande violence que l'archet, qui auec la percussion n'étouffe pas le son du resonnement qui se mesle auec l'autre, de sorte qu'vn trait d'archet durant vne mesure entiere a depuis le premier instant les deux sons entiers qui se meslent ensemble, dont l'vn est gay & agreable, & l'autre doux & harmonieux.

Il faut donc conclure que le son du Violon, & de la Viole est le plus doux & le plus agreable de tous les Instrumens, puis qu'en mesme temps il a les deux sons, dont celuy du luth est composé en deux tẽps differents: de là vient que les luths paroissent si peu dans vn concert de Violes, car leur percussion paroist seulement, qui est rude & importune, & le son de resonance est étouffé à cause de sa foiblesse.

Le son des épinettes est aussi étouffé, bien que leurs chordes ayent leur son de resonnement de plus longue durée à cause de la proportion qu'elles gardent, & parce qu'elles sonnent toutes à vuide, ce qui les lie mieux auec les sons de resonnemens des violes, qui ont leur son de percussion continu, aussi bien que celuy de resonnement. Or le son de percussion que font les violes a encore quelque chose de rude, qui participe vn peu de l'aigreur, & de la dureté, & qui n'est pas encore assez épuré pour l'oreille delicate, si ce n'est qu'il y ait quelque distance du lieu de la percussion à l'oreille, qui rende le son plus doux, & le dépoüille de ce qui est de plus dur, & de plus terrestre; & si l'on pouuoit s'imaginer vne musique qui fust seulemẽt de la resonance des luths, ou des epinettes, & particulierement de celle des luths, qui portent tant de gentillesse en la main gauche, & que l'on en eust osté toute la percussion, (ce qui seroit semblable aux violes resonantes sans archet,) il ne se pourroit rien adiouster à cette musique, mais elle est reseruée pour les bien-heureux au Ciel, où elle sera déueſtuë de toute l'imperfection qui s'y retreuue maintenant.

Quant à la comparaison qu'on fait du son des fluſtes, ou de la trompette, auec ceux qui se font par les Instruments à chorde, il est facile d'en iuger par ce qui a esté dit, encore qu'ils soient dissemblables; & ceux qui mesurent la douceur & l'excellence des sons par le plus grand rapport qu'ils ont à la voix, & par cette raison iugent en faueur des fluſtes & des flageollets qu'ils disent imiter la voix humaine de plus prés que ne font les Instruments à chorde, se trompent, & ne sçauent pas ce que c'est qu'imitation en ce qui est des sons, & de l'Harmonie; Car encore que le son de la voix soit fait par le vent comme celuy des fluſtes, neantmoins il se rencontre plusieurs sons & bruits produits par le vent, qui sont fort dissemblables à la voix; & bien que le son des Anches semble imiter celuy de la voix, neantmoins il faut auoir égard aux fluſtes en comprenant tous leurs sons auec leurs tremblements, & leurs varietez agreables, sans sortir du ton, où l'on est. Or il n'y a point

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de fluſte qui puiſſe faire toutes les gentilleſſes qui ſe font ſur la Viole, & ſur le Violon, qui ſurpaſſent tellement la Nature, qu'il faut d'excellentes voix pour former les feintes, & pour exprimer les paſſions qu'exprime le Violon ſeul. Ie ne parle icy des fredons, parce qu'il n'y a Inſtrument qui ne les faſſe plus viſte & mieux marquez que la voix.

Que ſi le ſon des Fluſtes, entre leſquelles on peut mettre la Trompette, a plus de puiſſance ſur l'eſprit, c'eſt à cauſe de la plus forte impreſſion qu'il fait dans l'air, ou à cauſe de ſa qualité particuliere. Et en effect, outre la raiſon, l'experience monſtre que ceux qui ont l'oreille plus delicate, & les eſprits plus eſpurez, & plus ſubtils, ſe plaiſent dauantage aux ſons des Inſtrumens à chorde; & que ceux qui ont les eſprits plus groſſiers & plus eſpais, prennent vn plus grand plaiſir au ſon de la Trompette, & des Fluſtes, encore que cecy ne ſoit peut eſtre pas ſi general que le contraire ne puiſſe arriuer, à cauſe des raiſons particulieres. Mais les ſons des Inſtrumẽs conſiderez tous ſeuls ſans auoir égard à ceux qui precedent; ou qui ſuiuent, donnent ſi peu de plaiſir, qu'il ne faut pas nous y arreſter plus long temps.

Quant aux ſons qui font des chants & des accords, outre ce que i'en ay dit, i'en parleray au iugemẽt qui ſera fait de l'excellẽce des Inſtruments, ou ie diray, quel eſt, ou doit eſtre celuy qui ſurpaſſe les autres, ſoit qu'on s'en ſerue en concert, ou qu'on iouë d'vn tout ſeul: ou l'on peu remarquer que le ſon de chaque Inſtrument pris en particulier peut eſtre comparé à la ſimple couleur, comme au blanc & au noir; & le concert de Muſique à des tableaux, dont les vns ſont faits de tel artifice, qu'il les faut voir de loin, & les autres de prez; car les tableaux, qui ont les couleurs plus groſsieres qui ſont croquez, comme diſent les Peintres, qui ont beaucoup plus d'artifice, veulent eſtre veus de loin, ſont aymez, cheris, & eſtimez par les fils de l'Art: les autres au contraire qui ſont fort addoucis, & racheuez, veulent eſtre veus de plus prez, & ſont plus eſtimez par ceux qui ont la veuë courte, & qui ne peuuent conſiderer en quoy conſiſte l'artifice. De meſme la Muſique des Luths eſt pour ceux qui ne veulent pas tant ouyr la Muſique que la voix, & celle des Violes eſt pour ceux qui s'en éloignant vn peu ayment mieux l'ouyr que de la voir. Or cette ſimilitude nous fera remarquer en paſſant que le ſon graue qui approche du ſilence, eſt ſemblable au noir, & le plus aigu au blanc; car comme il y a vne infinité de ſons moyens entre le graue & l'aigu, il y a pareillement vne infinité de couleurs entre le blanc & le noir.

Ie viens maintenant à l'autre partie de cette propoſitiõ, à ſçauoir quel eſt le ſon, ou l'Inſtrument le plus propre pour reglẽr les interualles & les differences des ſons, & pour ſeruir de canon ou regle harmonique. Si nous ſuiuons l'auis de Ptolomée, qui maintient au 8. chapitre de ſon 1 liure que les Fluſtes, & les poids qui ſont pendus au bout des chordes, ne ſont pas aſſez iuſtes pour eſtablir la raiſon des conſonances, nous treuuerons que le ſeul Monochorde eſt propre à cela. Or les raiſons de Ptolomée ſont, qu'il eſt difficile de faire les Fluſtes aſſez iuſtes, & de moderer, & gouuerner le vent comme il faut, lequel eſtant pouſſé plus fort ou plus foiblement fait des ſons differents, car le meſme tuyau monte d'vn quart, ou d'vn demi-ton, quand on pouſſe le vent vn peu plus fort, & ſi on l'augmente dauantage, il monte d'vne octaue, ou d'vne douziéme, comme i'ay dit ailleurs. Quant aux poids qu'on ſuſpend aux chordes, ils ne peuuent regler les ſons à cauſe qu'on ne

rencontre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

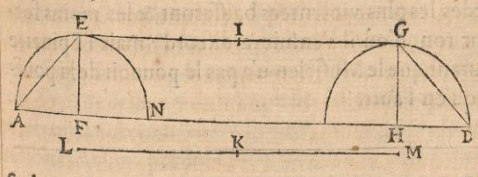
rencontre poin[t] de chordes qui ſoient parfaitement égales, & que l'on ne peut ſçauoir preciſement quelle eſt leur inegalité, par conſequent on ne ſçauroit treuuer la raiſon des poids qui ſont neceſſaires pour mettre les chordes à toutes ſortes de ſons : & puis les meſmes chordes hauſſent ſouuent ou baiſſent leurs ſons, bien qu'elles ſoient téduës auec meſmes poids ; & quād elles ſeroient parfaictement égales, elles ne garderoient pas la raiſon des ſons, à cauſe des differens allongements qu'elles receuroient par la difference des poids, comme ie prouueray ailleurs plus amplement.

La meſme difficulté ſe rencontre aux ſons qui ſe font en frappant auec de differents marteaux ſur l'enclume, ou ſur des vaiſſeaux pleins ou vuides, d'autant qu'il eſt tres-difficile de garder meſme figure, & de rencontrer meſme matiere en faiſant leſdits Vaſes : auſquels on peut rapporter les Cloches, les Tambours, & les Cymbales, tant anciennes que nouuelles.

Il faut donc conclure auec Ptolomée que le Monochorde eſt l'Inſtrument le plus propre & le plus exact pour regler les ſons & l'harmonie, dont il n'eſt pas inutile de ſçauoir la fabrique qui ſuit.

Premierement il faut preparer vne planche bien droicte & vnie repreſentée par la ligne A. D. ſur laquelle il faut poſer deux cheualets, en forme de cercles, à ſçauoir E. N. & G.O. Secondement il faut tirer les perpendiculaires G.H. & E. F. ſur le plan A. D. qui diuiſent les cheualets en deux parties égales. Finalement il faut tendre la chorde A.E.G.D. parallele au plan A. D. auec laquelle on treuuera toutes les conſonances iuſtes, & les autres interualles de la Muſique, car la partie K. L, c'eſt à dire I. G. fera l'vniſſon auec la partie I. E. ou K. M. & la chorde entiere E. G. fera l'octaue auec I. G.

Que ſi l'on diuiſe la chorde E G, que ie transfere en L M, en ſorte que L K ait 3. parties telles que L M. en aura 4. elle fera la Quarte: ſi L K a 2. parties de la chorde & L M. trois, on aura la quinte: ſi l'on donne 8. parties à L M, & 3. à L K, l'on aura



l'Onzieſme: ſi L M a 3. parties & L K vne, on aura la Douzieſme ; & ſi l'on diuiſe cette chorde en telle façon que L M, ait 4. parties & L K vne ſeule partie, on aura la Quinzieſme, & n'y aura perſonne qui n'auoüe que ces conſonances ſont tresjuſtes, & que la raiſon reſpond parfaitement à l'experience.

Il n'eſt pas neceſſaire de marquer les autres conſonances, ny les diſſonances, que l'on treuuera auec pareille iuſteſſe & facilité ſur la meſme chorde, ſi on la diuiſe en meſmes raiſons, que celles deſdits interualles, d'autant qu'il faudra faire vn autre diſcours de la diuiſion du Monochorde, qui ſeruira pour trouuer tous les interualles, & les ſons qui ſeruent aux trois genres de Muſique. Or ſi la chorde du Monochorde, ou celles des autres inſtruments pouuoient tenir ferme ſans varier leur ſon, on treuueroit plus facilement toutes les conſonances, car on toucheroit telles chordes que l'on voudroit pendant que la principale tiendroit ferme pour repreſenter touſjours le meſme ſon, auquel on compareroit les ſons des autres: Mais on n'eſt pas certain ſi la cho-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de que l'on pose pour fondement, ne baisse ou ne hausse point le son que l'on a ouy deuant: c'est pourquoy il est beaucoup plus certain de se seruir d'vne mesme chorde, dans laquelle mesme il peut arriuer de l'inconuenient; car si elle n'est égale & vniforme en toutes ses parties, il se pourra faire qu'elle ne fera pas l'vnisson estant diuisée par la moitié, & par consequent qu'elle ne monstrera pas les iustes raisons & interualles des sons, comme ie prouueray au traicté du Monochorde.

Neantmoins si l'on demande quel instrument est le plus propre pour regler vn concert, & pour tenir les autres instruments d'accord & les voix en leurs iustesses, afin qu'elles ne haussent ny ne baissent de long temps, Ie crois qu'on peut respondre que de tous ceux qui sont connus c'est l'Epinette, ou la Harpe, mais plustost l'Epinette que la Harpe; Or les raisons que l'experience en a appriſes, me semblent infaillibles, car biẽ que quelques vns puissent dire que l'orgue y soit plus propre, cõme estãt moins sujette au discord, que les chordes de l'Epinette, Ie respons que si l'on prend vn des ieux d'anche de l'orgue, qu'il n'est pas moins subjet à se relascher que les chordes: & si l'on prend vn ieu de Fluſtes, qu'il est trop morne, & qu'il est trop éloigné de la nature du son fait par les chordes pour pouuoir regler les autres Instruments; & puis les soufflets se varient en vn moment, & sont plus forts au cõmencement, & au milieu qu'à la fin de leur mouuement, ce qui donne peu d'asseurance.

Mais vne Epinette bien accordée, & dont les chordes sont de longue-main bien tenduës, & les cheuilles bien fermes en leur sommier, assise sur vn pied immobile, dont les plumes ne soient pas trop fortes, & couuerte d'vn petit chassis accommodé de fil d'arichal, durera en son accord huict ou 15. iours entiers: & chaque Instrument iugera aysement de quel ton il est discordant des autres, & se corrigera facilement sans toucher au reste.

I'ay preferé l'Epinette à la Harpe, d'autant que la Harpe estant touchée du doigt de l'homme peut estre tirée auec plus ou moins de violence de fois à autre, & par ainsi les chordes les plus violentees baisseront, & les moins forcées demeureront en leur ton, d'où il s'ensuiura discord: mais l'Epinette demeure plus égale, d'autant que le Musicien n'a pas le pouuoir de la pousser plus fort en vn temps qu'en l'autre.

PROPOSITION V.

Demonstrer toutes les diuisions du Monochorde, & consequemment toute la science de la Musique.

NOus auons desja prouué que le Monochorde est l'instrument le plus propre pour regler les sons, d'autant qu'il est le plus iuste de tous, & que la fabrique en est tres facile. De-là vient que l'on la nomme *reigle Harmonique*, ou *Canonique*, par ce qu'il sert à mesurer le graue & l'aigu des sons, comme la reigle ordinaire des Geometres sert pour mesurer les lignes droites, & le compas pour descrire les Cercles.

Quant à sa construction, i'ay monstré comme il le faut faire dans la proposition precedente: I'aiouste neantmoins que l'on le peut faire de toutes sortes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sortes de matiere, quoy que le sapin, le cedre, & les autres bois resonans, dont l'on fait les Luths, les Violes, & les autres instruments, soient plus propres pour cét effect que les metaux, ou les bois, qui sont plus durs, & plus sourds.

Et si l'on veut, il ne faut point d'autre Monochorde que la table d'vn Luth, ou d'vn autre instrument à manche pour regler tous les sons de la Musique, soit que l'on vse d'vne seule chorde, ou de plusieurs: Mais il faut mettre toutes les chordes à l'vnisson, afin qu'elles ne representent qu'vne mesme chorde, ce qu'il faut remarquer, afin que l'on ne croye pas que la multitude des chordes destruise la nature du Monochorde.

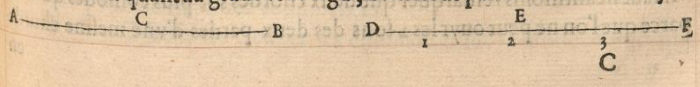
Or encore qu'il ne soit pas necessaire que le corps du Monochorde soit creux, comme le corps du Luth, ou de la Viole, & qu'vn simple ais soit suffisant, il est neantmoins plus commde quand il est creux, d'autant qu'il resonne plus long-temps, & que le son de ses chordes a plus de corps. L'on peut le faire de toutes sortes de longueurs, suiuant le dessein que l'on a, & parce que s'il est trop long il ne peut seruir pour les chordes qui sont courtes, & s'il est tres-court, il ne peut seruir pour les chordes qui sont tres-longues, il en faut auoir plusieurs pour essayer toutes sortes de chordes, par exemple, 3. ou 4. l'vn de 3. pieds, l'autre de 6. & l'autre de 12. ou de 24. pieds: mais il faut que les cheuilles soient tellement disposées, que l'on puisse bander toutes sortes de chordes iusques à leur meilleur son, ou iusques à ce qu'elles rompent, afin de faire les experiences, dont ie parle ailleurs.

Ce qui ne peut estre executé, si les cheuilles ne sont assez longues & larges, & assez esloignez de leur centre, pour faire rompre vne chorde faite de 144. boyaux de mouton; c'est à dire si elles ne seruent tellement au Musicien qu'il puisse leuer vn poids de six ou sept cens liures en tornant lesdites cheuilles auec la main.

Or tous ces Monochordes sont seulement necessaires pour faire toutes les experiences des chordes, dont on peut tirer quelque consequence en faueur de la nature des sons, & des chordes: car si l'on veut seulement remarquer le graue & l'aigu des sons, & toutes leurs differences, il suffit d'auoir vn Monochorde d'vn, de deux, ou de trois pieds: Mais afin que l'esprit ne soit nullement astreint à des certaines longueurs, ou largeurs, ie monstre icy comme toutes sortes de sons peuuent estre trouuez & marquez sur le Monochorde pris en general, apres auoir remarqué que toutes les parties de la chorde qui est tenduë sur ledit Monochorde, sont esgalement bandées; comme i'ay fait voir dans vn discours particulier.

L'on peut se seruir de toutes sortes de chordes, mais celles de leton ou d'acier sont meilleures que celles de boyau, d'autant qu'elles ne sont pas suiettes à tant d'alterations & de changemens, & qu'elles demeurent plus long temps dans le ton où elles ont esté mises.

Quant à la diuision de la chorde par le moyen d'vn cheualet de bois, ou d'autre matiere pour trouuer les interualles, & les differences des sons, elle se fait premierement de la chorde diuisée en deux parties, cõme l'on void à la chorde A B, qui se diuise au point C, car il y a mesme distance d'A à C que de C à B, c'est pourquoy ces deux chordes sont l'vnisson, c'est à dire qu'elles ont vn mesme son quant au graue & à l'aigu, dont nous parlons seulement icy.



C

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et si l'on veut trouuer l'Octaue, il faut diuiser la chorde DF en trois parties esgales, & mettre le cheualet au point E, afin que la chorde EF fasse l'Octaue en bas contre la chorde DE.

Cette mesme Octaue se rencontre dans la premiere ligne, car AB fait l'Octaue contre AC, c'est à dire que si l'on tend esgalement deux chordes de mesme grosseur, dont l'vne soit esgale à AB, & l'autre à CB, qu'elles feront l'Octaue, à raison que la chorde AB, ou EF ne battera qu'vne fois l'air, & ne fera qu'vn tour, pendant que la chorde AC, ou CB en fera deux. Les autres consonances se trouueront de la mesme maniere sur telle chorde que l'on voudra, ou sur deux chordes, car il faut seulement adiouster les deux nombres, ou termes de la raison de chaque consonance, & diuiser la chorde en autant de parties esgales, afin que le cheualet estant mis dessous la chorde à l'vn des nombres de la raison, il fasse ouyr la consonance que l'on cherche, comme ie fais voir dans la Quinte, dans la Quarte, & dans les deux Tierces, & les deux Sextes.

Les deux termes, qui font la raison de la Quinte, à sçauoir 2 & 3 estant adiouſtez ensemble font cinq, c'est pourquoy il faut diuiser la chorde en cinq parties esgales, & mettre le cheualet sur le point qui termine la seconde partie, afin qu'il demeure trois parties d'vn costé, & deux de l'autre: ou si l'on veut vser de deux chordes, il faut que l'vne ait trois parties de longueur, & l'autre deux. L'on peut encore voir ce que i'ay dit de ces diuisions dans le quatrieſme liure Latin des Consonances, Proposition 17. dans laquelle ie mets les lignes qui ne sont pas icy: de sorte que ces deux Liures seruent l'vn à l'autre, d'autant que ce qui manque dans l'vn se trouue dans l'autre, comme i'ay desia remarqué ailleurs.

Semblablement si l'on diuise la chorde en sept parties, & que le cheualet arreste la chorde à la fin de la 3. partie, l'on oyra la Quarte: & la chorde diuisée en 9 parties, & estant arrestée à la quatrieſme fera la Tierce maieure. Mais il la faut diuiser en 11 parties, pour faire la Tierce mineure auec le cheualet, qui l'arrestera à la fin de la cinquieſme partie: & en huict parties pour faire la Sexte maieure, & en treze pour faire la mineure.

On trouue aussi la replique de chaque consonance en la mesme façon, car si l'on diuise la chorde en 5 parties esgales, l'vne des parties fait la Quinzieſme en haut contre le reste, c'est à dire contre les autres 4 parties. Et si on la diuise en 4 parties esgales, l'vne des parties fait la Douzieſme contre les trois autres. Il faut encore vser de la mesme industrie pour trouuer toutes les dissonances, car la chorde estant diuisée en 17 parties, si le cheualet est à la fin de la 8. partie, il fera le ton maieur; & si la chorde est diuisée en 19 parties, elle fera le ton mineur auec le cheualet qui sera à la fin de la 9. partie. Finalement si l'on diuise la chorde en 31 parties, elle fera le demiton maieur en mettãt le cheualet à la fin de la 15. partie: si l'on met le cheualet à la fin de la 24. partie de la chorde diuisée en 49 parties, elle fera le demiton mineur; & si on veut trouuer le comma, il la faut diuiser en 161 partie, & mettre le cheualet à la fin de la 80 partie.

Et parce que c'est vne mesme chose de diuiser vne ligne en 161 partie, que d'en diuiser deux, dont l'vne ait 80 parties, & l'autre 81, il est aussi aisé de trouuer les consonances sur deux chordes separées, que sur vne seule.

Il faut neantmoins remarquer que deux chordes sõt plus cõmodes qu'vne, parce que l'on ne peut ouyr les 2 sons des deux parties d'vne mesme chorde en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en meſme temps, & conſequemment on ne peut oüir la conſonance qui y eſt marquée, dont les deux ſons ſe doiuent oüir en meſme temps, comme il arriue quand on vſe de 2. chordes differentes: & ſi l'on deſire oüir pluſieurs conſonances en meſme temps, par exemple l'octaue & la Quinte, il faut 3. chordes differentes.

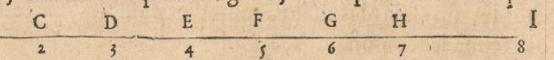
Il y en a qui mettent 15. chordes toutes à l'vniſſon ſur le Monochorde, affin de treuuer tous les ſons, & les degrez de la quinzieſme, ou double octaue, & ſi l'on vouloit treuuer tous les degrez du Syſteme que nous appellons parfait, il faudroit 19. ou 25. chordes, autant qu'il y a de degrez dans ledit Syſteme, c'eſt à dire dans l'octaue, qui comprend les 3. genres de Muſique.

Et ſi l'on vouloit marquer les 19. ſons de ladite octaue ſur vne meſme chorde, il la faudroit diuiſer en 3600 parties, comme il a fallu le diuiſer pour treuuer l'octaue qui commence par C. & qui a 18. interualles, & lors le nombre qui ſignifie chaque chorde de ladite octaue, monſtre le point du Monochorde, ſur lequel il faut mettre le cheualet pour oüir le ſon qui reſpond à chaque nombre.

PROPOSOTION VI.

Demonſtrer que le Monochorde eſtant diuiſé en 8. parties égales contient toutes les Conſonances.

Soit la chorde AI, diuiſée en 8. parties egales, ie dis premierement que



AE, fait l'vniſſon auec EI: ſecondement que l'octaue eſt de AI à EI troiſiémement, que la Quinziéme eſt d'AI à GI, & la Vingt-deuxieſme de AI à HI.

La Douzieſme eſt de AG à EG, la Dix-neufieſme de GA à FG, & la Quinte d'AG à CG.

La Dix-ſeptieſme majeure eſt d'AF à EF la Dixieſme maieure d'AF à DF, & la Tierce maieure d'AF à BF.

La quarte eſt d'AI, à AG, la Tierce mineure eſt d'AG à BG ou AF, la Sexte majeure eſt d'AF à AD, la Sexte mineure eſt d'AI à AF, & l'Onzieſme eſt d'AI à AD. Et ſi nous voulons vſer des nombres, nous trouuerons premierement dans les 6 premieres parties du Monochorde qui repreſentét la chorde d'vn monochorde diuiſée en 6. parties que 1 2 3 4 5 6

L'Octaue eſt d'vn à 2. la Douzieſme d'vn à 3. la Quinzieſme d'vn à 4. la Dix-ſeptiéme majeure d'vn à 5. la Dixneufiéme d'vn à 6. la quinte de 2. à 3. la quarte de 3. à 4. la Tierce majeure de 4. à 5. & la Tierce mineure de 5. à 6. Auſquelles ſi l'on adiouſte le 7. & le 8 du Monochorde precedent, l'on aura autant de diſſonances que de comparaiſons, qui ſe peuuent faire de chaque nombre auec 7, lequel eſt ſi malheureux dans l'harmonie, qu'il ne peut rien faire que des diſſonances auec les autres nombres, qui ſont depuis vn iuſques à 13.

Mais 8 fait la Sexte mineure auec 5. & l'Onzieſme auec 3. de ſorte que le nombre 8. produit deux nouuelles conſonances, qui ne ſe rencontrent point dans le nombre de 6. quant aux repetitiõs de la Tierce mineure, & des deux Sextes, l'on ne peut les treuuer ſi l'on n'augmente le nombre, comme nous auons monſtré dans le liure des conſonances.

Il eſt auſſi facile de treuuer les diſſonances ſur le monochorde que les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

consonances, soit que l'on vse de deux chordes ou d'vne seule; car s'il y a 2 chordes sur le monochorde, & que l'on suppose que chacune soit diuisée en 9. parties, on aura le ton majeur, si l'on met le cheualet à la fin des 8. parties de l'autre; & si l'on veut trouuer le ton mineur, qui est moindre d'vn comma que le majeur, il faut supposer que l'vne des chordes demeurant entiere soit diuisée en 10. parties, & mettre le cheualet à la fin des 9. parties de l'autre. Il faut dire la mesme chose du semiton majeur, & de tous les autres interualles, que l'on trouuera en supposant que la chorde entiere soit diuisée en autant d'égales parties qu'il y a d'vnitez dans le plus grand nombre de la raison qui constituë l'interualle, en mettant le cheualet à la fin d'autant de parties égales de l'autre chorde, qu'il y a d'vnitez dans le moindre terme de ladite raison. Par exemple, si l'on veut trouuer le comma, il faut supposer que la chorde entiere est diuisée, ou diuisible en 81. parties, & mettre le cheualet au bout des 80. parties de l'autre chorde.

Mais s'il n'y a qu'vne seule chorde sur le monochorde, & que l'on vueille, par exemple, trouuer le ton majeur, il faut assembler les 2. termes de sa raison, c'est à dire 8. & 9 qui font 17. & diuiser la chorde en 17. parties, car le cheualet estant mis sur la 8. partie, la plus grande partie de la chorde fera le ton majeur, contre la moindre partie, c'est à dire 9 contre 8.

Il faut dire la mesme chose des autres interualles, car ils gardent vne mesme regle, & vne mesme methode.

Or ie veux icy aiouster vne autre maniere de diuiser la chorde du monochorde, qui est la plus aisée de toutes les possibles, par le moyen de laquelle on treuue les consonances, & plusieurs degrez.

PROPOSITION VII.

Expliquer la diuision la plus simple, & la plus aysee que l'on puisse faire d'vne chorde qui produit les consonances, & les degrez Diatoniques.

B H F D E G C

SOit donc la chorde AB qu'il faut tellement diuiser que neantmoins l'on s'en imagine tousiours vne autre d'égale longueur, qui soit la totale, auec laquelle les residus seront comparez.

Or il faut premierement diuiser AB; par le milieu C, en deux parties egales, qui font l'vnisson; mais BC fait l'octaue contre la totale AB, de sorte que la premiere diuision donne les 2. premieres consonances.

Secondemẽt, il faut diuiser CB, par la moitié au point D, affin d'auoir la Quarte, que fait AD contre la totale, & l'octaue, qui est d'AC à CD, & la Quinte, qui est d'AD contre AC, & la Douzieſme, qui est d'AD à CD, de sorte que cette diuision produit 4 consonances, ausquelles on peut adiouster l'vnisson, que fait CD contre DB, & la Quinzieſme, que fait la totale contre DB, affin d'auoir les six consonances qui viennent de cette diuision, dont il y en a 3. nouuelles.

En troisieſme lieu, il faut diuiser CD par la moitié au point E, ou DB au point F, affin d'auoir les autres consonances, car AE fait la Tierce majeure contre AC, AE contre AD la Tierce mineure, AE contre CE la Dixseptieſme maieure, AC cõtre CE la Quinzieſme AD contre ED la Dixneufieſme, & AE contre ED la Sexte majeure; de sorte que cette troisieſme diuision produit 6. consonances, dont il y en a 5. nouuelles.

Et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et ſi nous prenons cette meſme diuiſion au point F, nous aurons la Sexte mineure que fait AB cõtre AE, & la Vingt deuxieſme, que fait AB cõtre BF.

Finalement, ſi l'on diuiſe EC par le milieu au point G, AG fera le ton majeur contre AC, & le ton mineur contre AE; & par ce que la chorde AB ſe treuue diuiſée en 24. parties par cette derniere diuiſion, tous les degrez qui ſe peuuent trouuer dans le nombre de 24. ſont produits par cette derniere diuiſion.

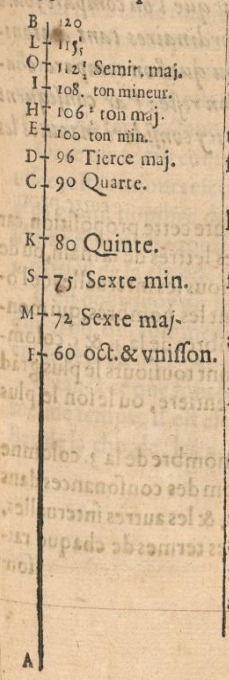
Mais il faut encore monſtrer ce que ſont toutes les conſonances marquées ſur le Monochorde, quand on compare la chorde entiere auec ce qui reſte, afin qu'on ſe ſerue du Monochorde, comme l'on voudra, apres auoir remarqué qu'il eſt facile de juger de l'excellence & de l'ordre des conſonances par les trois diuiſions, dont elles prennent leur origine car celles qui viennent de la premiere diuiſion, ſont plus douces que celles qui viennent de la ſeconde, & celles cy ſont plus excellentes que celles qui viennent de la troiſieſme, d'autant quelles s'eſloignent d'auãtage de la ſimplicité, & de l'vnité.

PROPOSITION VIII.

Expliquer les interualles tant conſonans que diſſonans, & les degrez qui ſe treuuent aux reſidus de la chorde du Monochorde, apres que l'on y a marqué les interualles & les degrez diatoniques.

IL ſera tres-ayſé d'entendre cette propoſition, quand on aura conſideré les diuiſions de ce Monochorde, qui repreſente toutes les conſonances, & les degrez qui ſeruent ordinairement à la diatonique; Mais il faut s'imaginer vne autre chorde d'vne meſme longueur qui ſoit ſans diuiſion, afin de comprendre mieux tous les interualles, & les degrez, qui ſont icy expliquez.

Ie ſuppoſe dõc premieremẽt ce que i'ay demõſtré dans la propoſition precedente, à ſçauoir que la chorde AB eſtant diuiſée par le milieu pour faire l'Octaue auec la totale, fait l'vniſon auec le reſte.



Et puis eſtãt diuiſée pour faire la Quinte auec la totale, elle fait l'octaue auec le reſte: & ce reſte fait la Douzieſme auec la totale.

La Quarte fait auſſi la Douzieſme auec le reſte, & la quinzieſme auec la totale.

La Tierce majeure fait la Quinzieſme auec le reſte, & la Dixſeptieſme majeure auec la totale.

La Tierce mineure fait la Dixſeptieſme mineure auec le reſte, & la Dixneufieſme auec la totale.

La Sexte majeure fait la quinte auec le reſte, & la Dixieſme majeure auec la totale.

La Sexte mineure fait la Treizieſme majeure auec le reſte, & l'onzieſme auec la totale.

Quant aux diſſonances le ton majeur fait la Vintdeuxieſme auec le reſte, & la Neufieſme majeure auec la totale. Le ton mineur fait auſſi la Neufieſme auec le reſte, & la Vingtquatrieſme majeure auec la totale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le ſemiton maieur fait la Vingt & huictieſme majeure auec le reſte, & la Vingt & neufieſme auec la totale, comme l'on void dans la chorde A B, laquelle ie ſuppoſe eſtre diuiſée en 120. parties, car A B fait l'octaue, contre B M, & B M fait l'vniſſon contre le reſte, à ſçauoir contre M A.

La Quinte A K 80. auec le reſte K B 40. fait l'octaue, & auec A B 120. la Douzieſme.

La Quarte A C 90. fait la douziéme auec le reſte C B, 30. fait la Douzieſme & la Quinzieſme contre A B.

La Tierce majeure A D 96. fait la Quinzieſme auec 24. & la Dixſeptiéme majeure auec A B.

La Tierce mineure A E fait la Dixſeptiéme mineure auec E B, & la dix-neufieſme auec A B.

La Sexte majeure A F, fait la quinte auec F B, & la Dixieſme majeure auec A B; & la Sexte mineure A G fait la Treizieſme majeure auec G B, & l'onzieſme auec A B.

Il a fallu mettre les nombres rompus au ton majeur & au ſemiton majeur, & mineur, afin de retenir la diuiſion de la chorde en 120. parties, autrement il euſt fallu vn nombre beaucoup plus grand, dont on peut vſer au lieu de celuy-cy.

Or par ce qu'il y a encore d'autres interualles, qui naiſſent des differentes comparaiſons qui ſe prennent de la chorde entiere auec le reſte conſideré en pluſieurs façons, la propoſition qui ſuit les expliquera tous generalement, ſoint qu'ils puiſſent ſeruir à la Muſique, ou qu'ils y ſoient inutiles.

PROPOSITION IX.

Expliquer toutes les conſonances & les diſſonances qui ſe rencontrent dans le Monochorde, & dans le Syſteme parfait, ſoit que l'on compare toute la chorde auec les parties qui ſont les degrez ordinaires tant diatoniques, que chromatiques & enharmoniques, ou que l'on compare chaque degré ou ſon auec toute la chorde, ou auec ſon reſte: Par conſequent le Monochorde & le Syſteme harmonique ſera icy conſideré en toutes les façons poſsibles.

LA Table qui ſuit explique aſſez clerement toute cette propoſition, car elle contient 6. colomnes, dont la 2. fait voir les lettres de la main, ou de l'echele de Muſique; la 3. diuiſe le monochorde en tous les interualles de l'octaue, qui peuuent ſeruir à l'harmonie; la 5. contient les nombres, qui monſtrent ce qui reſte de la chorde, de ſorte que les nombres de la 3. & 5. colomne, qui ſont vis à vis l'vn de l'autre, eſtant aioutez font touſiours le plus grād nombre, à ſçauoir 3600. qui repreſente la chorde entiere, ou le ſon le plus graue.

La 4. explique les raiſons, qui ſont de chaſque nombre de la 3. colomne à chaque nombre oppoſé de la 5. Or i'ay mis le nom des conſonances dans cette 4 colomne, quand elles ſe rencontrent iuſtes, & les autres interualles, ou raiſons, auec les ſeuls nombres, qui ſignifient les termes de chaque raiſon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

son: Par exemple, le 2. nombre de la 3. colomne à sçauoir 1910. est au 2 de la 5. colomne 1680. comme 13. à 12.

Mais il faut remarquer que le premier nombre, qui est tousiours plus grand en cette 4. respond au nombre de la 3. parce qu'il est le plus grand: & le moindre represente tousiours celuy de la 5. colomne, par ce qu'il est tousiours le plus petit.

La 6 colomne represente la chorde entiere 3600. & contient vne perpetuelle comparaison de cette chorde auec ce qui reste de la colomne: par exéple, 3600. faict l'octaue auec le premier nombre de la 5. colomne 1800. & 3 00. est au troisiesme nombre de la mesme colomne, à sçauoir à 1600. comme 9. à 4 & ainsi des autres: or le plus grand nombre des raisons de la 6 colomne represente la chorde entiere, & le moindre nombre represente ce qui reste de la mesme chorde. Enfin la 1. colomne contient les raisons que fait la chorde entiere auec ce qui reste de la 3. colomne, & le plus grand nombre represente tousjours la chorde entiere.

Or si l'on considere toutes ces raisons, l'on connoistra quasi toutes les relations bonnes & mauuaises qui se peuuent rencontrer dans les compositiõs de la Musique, & consequemment on pourra trouuer la raison pourquoy de plusieurs passages qui se font d'vne consonance à l'autre, les vns sont bons, & les autres mauuais; & pourquoy de plusieurs bons, ou mauuais, les vns sont pires ou meilleurs.

Mais pour trouuer les rapports de toute la chorde auec le reste, & les autres comparaisons qui se rencontrent auec les nombres de cette table, il faut mettre 2. chordes à l'vnisson sur le monochorde, ou sur quelqu'autre instrument, par exemple sur le Luth, qui peut seruir de Monochorde, & mettre le doigt ou le cheualet à tous les endroits de la chorde, où sont les nombres de cette table, & l'on aura le contentement de sçauoir tout ce qui se peut considerer dans les consonances & les dissonances.

Car si on laisse tousjours l'vne des chordes à vuide, à sçauoir la chorde entiere representée par le plus grand nombre 3600. qui fait le C sol, ut, fa, & que l'on mette le doigt sur l'autre au lieu où doiuẽt estre les nombres, on trouuera que le doigt estant sur C, c'est à dire au milieu de la chorde au nombre 1800. l'on fera l'octaue contre la chorde à vuide, & l'vnisson contre le reste.

Or ce qui se fait contre la chorde à vuide par les 2. parties de la chorde diuisée, est tousjours escrit à la premiere, & sixiesme colomne: De sorte que le plus grand nombre de chasque raison de la premiere, & de la sixiesme colomne represente tousjours la chorde à vuide, & les moindres signifient les 2. parties de la chorde diuisée.

C'est pourquoy on lit octaue, au haut de toutes ces 2. colomnes, parce que 1800. qui commencent la 3. & 5. colomne, font l'octaue auec la chorde à vuide representée par 3600.

Quant à ce que font les 2. parties de la chorde, quand on les touche en mesme temps, il est escrit dans la 4. colomne, car mettant le doigt au milieu de la chorde, les 2. parties font l'vnisson, parce qu'elles sont égalles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I	II	III	IV	V	VI
Octaue	c	1800 semit. maj.	Vnisson	1800 de 15 à 14	Octaue
Septiéme maj. de 15 à 8	♮	1920 semit. mi.	13 à 12	1680 21-20	15 à 7
Septiéme min. de 9 à 5	𝄪 b	2000 comma	Tierce majeure	1600 46-45	Neufiéme maj de 9 à 4
Septiéme min. de 16 à 9	B	2025 semit. maj.	9 à 7	1575 35 à 33	144 à 71
Sixiéme maj. de 5 à 3	A	2160 semit. mj.	Quinte de 3 à 2	1440 semi. maj.	Dixiéme maj de 5 à 2
Sixiéme mj. de 8 à 5	𝄪 a	2250 diese	Sexte maj de 5 à 3	1350 675 à 653	Vnziéme, de 8 à 3
De 25 à 16	𝄪 g	2304 semit. mine	1152 à 653	1306 653 à 600	1800 à 653
Quinte.	.G	2400 comma.	Octaue	1200 127-120	Douziéme de 3 à 1
40 à 27	G	2430 semit. min.	243 à 127	1270 127-104	360 à 127
Triton de 45 à 32	𝄪 g	2560 diese	32 à 15	1040 65 63	45 à 15
25 à 18	𝄪 f	2592 semit. min.	18 à 7	1008 28 à 25	25 à 7
Quarte de 4 à 3	F	2700 semit. maj.	Douziéme de 3 à 1	900 tierce maj	Quinziéme de 4 à 1
Tierce maj. de 5 à 4	E	2880 semit. mine.	Quinziéme de 4 à 1	720 tierce mi.	Dixseptiéme maj de 5 à 1
Tierce mj. de 6 à 5	𝄪 e	3000 diese	Dixseptiéme maj de 5 à 1	600 25 à 22	Dexneufiéme de 6 à 1
75 à 66	𝄪 d	3072 semit. min.	66 à 11	528 de 33 à 25	75 à 11
Ton maj. de 9 à 8	.D	3200 comma	Vintedeuxiéme de 8 à 1	400 ton min.	Vinttroisiéme maj de 9 à 1
Ton mineur, de 10 à 9	D	3240 semit. mj.	Vintetroisiéme maj de 9 à 1	360 dixi. min.	Vintquatriéme maj de 10 à 1
Semiton maj. de 16 à 15	𝄪 d	3375 diese	Vintneufiéme fausse de 15 à 1	225 de 15 à 25	Vintneufiéme de 16 à 1
Semiton mj. de 25 à 24	𝄪 b	3456 semit. min.	Trentetroisiéme de 24 à 1	144	Trentequatriéme min. fausse de 25 à 1
	C	3600			

Or ie monſtre ſeulement icy ce que font enſemble les 2. parties de la chorde, quand on les touche en meſme temps, & ce qu'elles font auec la chorde, qui eſt à vuide. quand on met le doigt ſur la chorde. 𝄪 2000, c'eſt à dire, quād on la diuiſe en cét endroit, elle fait la Tierce majeure auec le reſte 1600, & la ſeptieſme mineure auec la chorde à vuide, qui fait la neufieſme majeure auec le reſte Si on met le doigt ſur A 2160, elle fait la quinte auec le reſte 1440, & la ſixieſme majeure auec la chorde entiere, qui fait la dixieſme majeure auec le reſte. quand on met le doigt ſur 𝄪 a 2250, elle fait la ſexte majeure auec le reſte 1350, & la ſixieſme mineure auec la chorde entiere, qui fait l'onzieſme auec le reſte, elle faict l'octaue auec le reſte 1200. en mettant le doigt ſur G, 2400, & la Quinte auec la chorde entiere, qui fait la Douzieſme auec le reſte. Et ſi l'on met le doigt ſur F 2700, elle fait la Douzieſme auec le reſte 900, & la Quarte auec la chorde entiere, qui fait la Quinzieſme auec le reſte.

Si l'on met le doigt ſur E 2880, elle fait la quinzieſme auec le reſte 720. Et la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la tierce majeure auec la chorde entiere, qui fait la Dixſeptieſme majeure auec le reſte.

Quand on met le doigt ſur ♯e 3000. elle fait la Dixſeptieſme majeure auec le reſte 600, & la Tierce mineure auec la chorde entiere, qui fait la Dixneufiéme auec le reſte. Et ſi l'on met le doigt ſur DD 3200, elle fait la Vingtdeuxieſme auec le reſte 400, & le ton majeur auec la chorde à vuide, qui fait la Vingttroiſieſme majeure auec le reſte, deſorte que le ton majeur a le priuilege d'accompagner la triple octaue, ce qui n'arriue pas au ton mineur: lequel en a vn autre, car la chorde 360, qui reſte apres que le doigt eſt deſſus D 3240, fait la Vingtquatrieſme majeure auec la chorde à vuide. Quant au ſemiton majeur qui ſe fait de la chorde entiere contre la chorde ♯d 3375, il accompagne la Vingtneufieſme, que fait le reſte 225 auec la chorde à vuide. Et finalement le ſemiton mineur engendre, ou accompagne la Trente-troiſieſme, que fait le dernier reſte 144. auec la chorde entiere; or ce reſte de chorde demeure apres que l'on a mis le doigt ſur x*b* 3456, mais la chorde eſt ſi courte en ces derniers reſtes, qu'elle n'a quaſi plus de ſon.

Quant aux diſſonances qui ſe font des 2. parties de la chorde comparees enſemble, & auec la chorde à vuide, il eſt auſſi aiſé de les trouuer comme les conſonances, c'eſt pourquoy il n'eſt pas neceſſaire d'en faire le diſcours, puis qu'elles ſont marquées dans la Table, dans laquelle i'ay encore mis les conſonances & les diſſonances, qui ſe rencontrent entre tous les reſtes de la 5. colomne, afin que l'on puiſſe comparer les raiſons de ces reſtes à celles qui ſont marquees entre les nombres de la troizieſme colomne, qui ont vn perpetuel rapport auec ceux de la 5, d'autant que tous les nombres de ces deux colomnes, qui ſont vis à vis l'vn de l'autre, eſtant adjouſtez ſont égaux au nombre de la chorde à vuide, c'eſt à dire à 3600, par ce que les 2. parties de la chorde eſtant adiouſtees ne ſont autre choſe que la chorde entiere, & conſequemment toute la Muſique ne conſiſte qu'aux differentes diuiſions d'vne ſeule chorde. Or il faut remarquer que cette propoſition n'eſt quaſi autre choſe qu'vne plus ample explication de la precedente.

Mais afin que l'on diuiſe tel Monochorde, ou telle ligne que l'on voudra, grande, ou petite, en autant de parties qu'il ſera neceſſaire pour trouuer tous les interualles que l'on veut marquer, i'adiouſte icy vne propoſition pour ce ſujet.

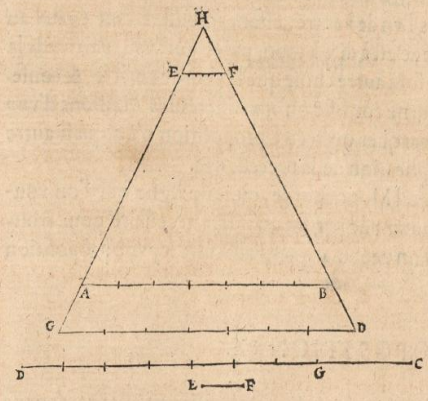
PROPOSITION X.

Diuiſer toutes ſortes de chordes, ou de lignes droictes en autant de parties égales que l'on voudra, ſans changer l'ouuerture du compas priſe à hazard.

CEtte propoſition eſt auſſi vtile comme elle ſemble difficile; car lors qu'il faut diuiſer vne ligne droicte en 7. 17. 47. 107. 77777. ou tel autte nombre de parties que l'on voudra, l'on eſt fort long-temps à treuuer toutes ces diuiſions; or cette propoſition enſeigne la maniere de diuiſer tout d'vn coup toutes ſortes de lignes en tant de parties que l'on veut, ſans qu'il ſoit beſoin de ſe ſeruir de nulle autre ouuerture du compas que de celle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que l'on prend par hazard, ſoit que l'on la prenne moindre ou plus grande que la ligne qu'il faut diuiſer. Soit donc la ligne, ou la chorde AB, qu'il faut diuiſer en 7. parties, & l'ouuerture du compas priſe à plaiſir ſoit EF, ie dis que ſi l'on prend vne ligne telle que l'on voudra, par exemple CD, & que l'on marque 7. parties deſſus egales à 7. ouuertures dudit compas, que la ligne donnée AB, ſera auſſi diuiſée en 7. parties en appliquant vne regle ſur chaque 7. partie de la precedente, & ſur AB, ce qui ſe pratique par le moyen d'vn triangle equilateral, dont tous les coſtez ſont proportionnels, cõme ie monſtre dans le triangle qui ſuit, & qui contient toutes les lignes precedentes, car il faut retrancher la partie GC de la ligne DC, puis que la diuiſion en 7. parties va ſeulement depuis D iuſques à G : il faut donc faire le triangle ſi grand que ſa baſe ſoit egale à la ligne que l'on a premierement diuiſée à plaiſir, comme eſt la baſe du triangle équilateral HGD, dont ie me ſers à raiſon qu'il eſt plus ayſé d'y appliquer les lignes que dans les autres triangles, parce que ces 3. coſtez eſtant egaux l'on a ladite baſe en prolongeant tel coſté que l'on veut, car HD donne la baſe GD. Or il faut premierement icy remarquer que l'on peut aiſement diuiſer vne ligne donnée en tant de parties que l'on voudra, encore que l'ouuerture du compas ſoit plus grande que ladite ligne, ou qu'elle luy ſoit egale : car ſi l'on vouloit diuiſer la ligne EF en 7. parties auec vne ouuerture de compas egale à GD, c'eſt à dire qui fuſt plus grande 7. fois qu'EF, il faudroit diuiſer vne ligne en 7. parties dont chacune ſeroit egale à GD, & conſequemment il faudroit faire la baſe du triangle HGD 7. fois plus grande qu'elle n'eſt.



Et ſi l'ouuerture du compas eſt égale à la ligne qu'il faut diuiſer, comme il arriue lors qu'on veut diuiſer EF en 7. parties en prenant le meſme EF, pour l'ouuerture du compas, la ligne DG dõnera cette diuiſion. Finalement ſi l'ouuerture du compas eſt plus petite que chaque partie de celles eſquelles il faut diuiſer la ligne propoſée, il faut diuiſer vne autre ligne en 7. parties, dont chacune ſoit égale à ladite ouuerture : par exemple, ſi le compas eſt ſeulement ouuert de la ſeptieſme partie de la ligne EF, cette ligne eſtant diuiſée en 7. & appliquée dans le triangle donnera la diuiſion de l'autre ligne GD. Il faut conclure la meſme choſe de toutes les autres diuiſions en tant de parties que l'on voudra, car chaque diuiſion eſt auſſi ayſée l'vne que l'autre. En 2. lieu il n'eſt pas neceſſaire de voir la ligne qu'il faut diuiſer, car elle demeure diuiſée en tant de parties que l'on veut, apres que celle que l'on a priſe à plaiſir eſt diuiſée. Or il faut tenir l'vne des extremitez de la regle ſur le haut du triangle au point H, quand on veut marquer les diuiſions des lignes precedentes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE.

L'on peut conclure de cette Proposition que le triangle equilateral est excellent & tres-vtile, car il a de grands vsages dans la Perspectiue, & dans la Geometrie; & plusieurs trouuent vn plus grand plaisir à voir cette figure que nulle autre, à raison de la parfaite esgalité de ses trois costez, & de ses trois angles, dont chacun est de soixante degrez, c'est à dire d'vn tiers de deux angles droits. A quoy l'on peut adiouster qu'il est difficile de trouuer vne autre chose, par laquelle on puisse mieux expliquer le mystere de la tres-saincte Trinité que par ce triangle. Or ie monstre les principales applications qui se peuuent faire des differents rencontres des Astres auec toutes les Consonances & les Dissonances, & auec toutes les diuisions du Monochorde dans la Proposition qui suit, afin que le parfaict Musicien n'ignore rien de tout ce qui peut embellir & ennoblir son Art.

PROPOSITION XI.

Determiner le nombre des aspects, dont les Astres regardent la terre, & les Consonances ausquelles ils respondent.

ENCORE que l'on puisse mettre vne infinité d'aspects au Ciel à raison que les Astres font vne infinité d'angles auec la terre, neantmoins les Astrologues n'en remarquent pour l'ordinaire que cinq, à sçauoir la Conionction, le Sextil, le Quarré, le Trin, & l'Opposition, qu'ils ont appellez de ces noms, parce que les angles de ces aspects sont mesurez par la moitié, la troisiesme, la quatriesme, & la sixiesme partie du Ciel: car quant à la conionction, elle se fait dans vn mesme point du cercle, & consequemment elle ne fait point d'angle, parce qu'il n'y a nulle distance entre deux planettes qui sont conioints.

Mais Kepler adiouste huict autres aspects, à sçauoir le *demy-Sextil*, le *Decil*, l'*Octil*, le *Quintil*, le *Tredecil*, le *Sesquaré*, le *Biquintil*, & le *Quincunx*, dont on voit l'explication dans la table qui suit, & qui sert pour entendre ayséement tout ce qui concerne les treze aspects, & les consonances & les dissonances qu'ils font, ou qu'ils representent.

Car la premiere colomne monstre le nombre, & l'ordre naturel des aspects; la seconde contient les noms des 13 aspects, & les caracteres des ordinaires, car les autres aspects n'en ont point encore, quoy que Iean Kepler en ait inuenté trois ou quatre, mais ils ne sont pas en vsage; & il est aysé de leur attribuer tels caracteres que l'on voudra: la troisiesme colomne contient les angles, ou les degrez de tous les aspects; & la quatriesme explique les consonances que ces degrez font auec le cercle entier, lequel est representé dans la cinquiesme colomne par 360, qui signifie les degrez du cercle, ou du ciel, dans lequel se font les aspects: mais la sixiesme colomne explique les consonances que fait le mesme 360. c'est à dire le cercle entier, auec ce qui reste du mesme cercle, apres que l'on a osté les degrez de chaque aspect. Or ce reste est dans la septiesme colomne, dont les nombres, ou les degrez qui restent font les consonances, ou les dissonances auec le cercle entier dans la cin-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quieſme colomne, car les termes radicaux de la 4. & 6. colomne font voir la proportion que les nombres de la 3. & 7. colomne ont auec le nombre de 360. de la 5. qui repreſente touſiours le cercle entier; de ſorte que les moindres nombres radicaux de la 4. colomne contiennent, & monſtrent les raiſons des nombres de la 3. & de la 5. colomne, qui à touſiours 360. parce qu'elle repreſente la chorde entiere. Les termes radicaux de la 6. colomne contiennent auſſi les raiſons des nombres de la 5. & 7. colomne, mais la huictieſme monſtre les conſonances, & les diſſonances que font les deux reſtes du cercle, c'eſt à dire les nombres de la troiſieſme colomne, qui contient les degrez de chaque aſpect, & ceux de la 7. qui reſtent apres que l'angle, ou la circonference, qui meſure la grandeur des aſpects, eſt oſtée du cercle. Par où l'on voit que nous auons conſideré en toutes façons les angles du cercle, & toutes les conſonances qu'ils font, ou qu'ils repreſentent, comme nous auons fait au diſcours du Monochorde, dans lequel la chorde eſt expliquée en toutes les manieres poſſibles; mais il faut conſiderer la 5. & la 7. colomne de cette table, afin de ſçauoir comment les aſpects font les ſimples conſonances, car elles ne ſe treuuent pas toutes entre les rapports des autres nombres,

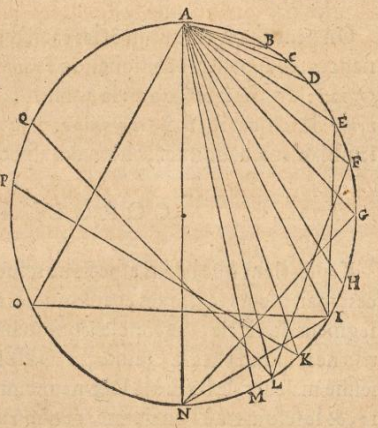
Table du rapport des aſpects & des Conſonances.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Conionction ☌	0	Vniſſon 1 à 1	360			
2	Demi-ſextil	30	Vingt-ſixieſme 1 à 12	360	Seſquiquinzieſme 12 à 11.	330	Vndecuple 11 à 1.
3	Decil	36	Vingt-troiſieſme maj. 1 à 10	360	Tó mineur 10 à 9.	324	Vingt-cinquieſme maieure 10 à 1.
4	Octil	45	Vingt-deuxieſme 1 à 8	360	Seſquiſeptieſme 8 à 7	315	Septuple 7 à 1.
5	Sextil ✶	60	Dix-neufieſme 1 à 6	360	Tierce mineure 6 à 5.	300	Dix-ſeptieſme maj. 5 à 1.
6	Quintil	72	Dix-ſeptieſme maieure 1 à 5	360	Tierce maieure 5 à 4.	288	Quinzieſme 4 à 1.
7	Quarré □	90	Quinzieſme 1 à 4	360	Quarte 4 à 3.	270	Douzieſme 3 à 1.
8	Tredecil	108	Treziesme maieur 3 à 10	360	Surtripartiſſante ſept. 10 à 7.	252	Double ſeſquitierce 7 à 3.
9	Trin △	120	douzieſme 1 à 3	360	Quinte 3 à 2.	240	Octaue 2 à 1.
10	Seſquaré	135	Onzieſme 3 à 8	360	Sexte min. 8 à 5.	225	Sexte maieure 5 à 3.
11	Biquintil	144	Dixieſme maieure 2 à 5	360	Sexte mai. 5 à 3.	216	Quinte 3 à 2.
12	Quincunx	150	Dixieſme mineure 5 à 12	360	Surquintupartiſſante ſept. 12 à 7.	210	Surbipartiente cinq 7 à 5.
13	Oppoſition ☍	180	Octaue 1 à 2	360	Octaue 2 à 1.	180	Vniſſon 1 à 1.

ſi quelqu'vn trouue que les noms que l'on donne à ces 13 aſpects ne ſont pas aſſez François, ou qu'ils ſoient trop rudes, ou moins propres, il luy eſt permis d'en faire de meilleurs: car il importe fort peu de quelles dictions on vſe, pourueu que l'on entende ce qu'elles ſignifient. Or apres que l'on aura conſideré les rapports des colomnes qui ſe touchent, l'on pourra voir les ſimples conſonances de la 5 & de la 7, puis qu'elles ne ſont pas entre les nombres des autres, comme entre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme entre ceux-cy dans lesquels la Conionction fait l'vnisson, le Sextil la Tierce mineure, le Quintil la Tierce maieure; le Quarré le Diatessaron; le Trin la Douzieſme: le Sesquarré la Sexte mineure, le Biquintil la Maieure, & l'oppoſition l'Octaue. Il ne faut pas neantmoins negliger les Conſonances de la 4. & 8. colomne, ſi l'on veut ſçauoir la raiſon des degrez de chaque eſpece auec le cercle entier, & ce que font les meſmes degrez auec le reſte du cercle dont on les a oſtez. Mais ie veux encore expliquer ces aſpects par la diuiſion du cercle qui repreſente le Ciel, ce que ie fais par autant de ſouz-tenduës qu'il y a d'aſpects, afin qu'on les entende parfaitement. Or la Conionction eſt repreſentée par chaque point du cercle, par exemple par le point A: & les 12 lignes ſouz-tenduës, ou les 12 arcs deſcrits ſur leſdites lignes, ou les angles que ces lignes & ces arcs font auec la terre repreſentée par le centre du cercle ſignifient les 12 autres aſpects, car l'arc A B repreſente l'aſpect *demy-ſextil*, lequel a 30. degrez qui font la douzieſme partie du cercle: le ſecond arc A C en a 36, & fait l'aſpect *decil*, dautant qu'il comprend la 10. partie du cercle, à ſçauoir 36 degrez: le troiſieſme eſt d'A à D, & contient la 8. partie du cercle, c'eſt à dire 45. degrez; il s'appelle *octil*: le quatrieſme comprend 60. degrez qui font la 6. partie du cercle, qui eſt d'A à E, & s'appelle *Sextil*: le cinquieſme eſt d'A à F, & s'appelle *Quintil*, à raiſon qu'il contient 72. degrez, qui font la cinquieſme partie du cercle: le *quarré* eſt le ſixieſme d'A à G, parce qu'il contient 90. degrez qui font le quart du cercle; le *Tredecil* eſt le ſeptieſme, & eſt de A à H, & contient 108. degrez, qui font les trois dixieſmes du cercle.



Le *Trin* eſt de A à I, & eſt le huictieſme, il comprend 120. degrez, c'eſt à dire $\frac{1}{3}$ du cercle: le neufieſme que l'on appelle le Seſquarré, contient $\frac{3}{8}$ du cercle, c'eſt à dire 135. degrez, & ſe treuue d'A à K; le dixieſme contient 144. degrez, qui font $\frac{2}{5}$ du cercle, c'eſt pourquoy il ſe nomme *biquintil*, il eſt de A à L: le douzieſme eſt appellé *Quincunx*, dautant qu'il contient cinq onces, c'eſt à dire $\frac{5}{12}$ du cercle, & eſt de A à M; & finalement l'oppoſition contient 180 degrez, c'eſt à dire la moitié du cercle qui eſt diuiſé par le diametre A N, en deux parties eſgales. Mais il faut remarquer que i'ay tiré plus d'vn coſté des figures qui viennent des aſpects, qui font les 7 ſimples conſonances compriſes dans l'Octaue, qui ſont dans la ſixieſme colomne de la table precedente, comme l'on void dans le *Sextil*, dont le coſté A E, ou E I, ou I N fait la Tierce mineure. Le *quintil* A F, ou F L fait la Tierce maieure, le coſté du quarré A G, ou G N fait la Quarte; le coſté A I, ou I O, ou O A fait la Quinte, le coſté du ſeſquarré A K, ou K D fait la Sexte mineure: & le coſté du biquintil A L, ou L Q fait la Sexte maieure. Or encore que i'aye commencé chaque aſpect au point A, on le peut neantmoins commencer à tel point du cercle que l'on voudra, puis que les aſpects peuuent commencer à chaque point du Ciel: il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faut ſemblablement remarquer que les aſpects qui font les ſuſdits accords ne produiſent nul diſcord, ſoit que l'on compare le coſté, ou les degrez de l'aſpect au cercle entier, ou qu'on les compare auec ce qui reſte: ce qui arriue ſemblablement à la chorde droite du Monochorde, quand on y rencontre les meſmes accords: de ſorte que ce qui arriue à l'vn, arriue ſemblablement à l'autre. Mais il faut examiner ſi la force des aſpects ſuit l'ordre des conſonances qu'ils repreſentent: c'eſt à dire, ſi la conionction eſt le plus puiſſant de tous les aſpects, comme l'vniſſon eſt le plus puiſſant de toutes les conſonances: & ſi l'oppoſition qui fait l'Octaue, eſt plus puiſſante que le trin qui fait la Quinte, & ainſi conſequemment des autres aſpects comparez aux autres conſonances.

COROLLAIRE I.

On peut changer le nom & les caracteres des aſpects en celuy des conſonances, & appeller la conionction *l'vniſſon*, l'oppoſition *l'Octaue*, le trin, *la Quinte*: le quarré, *la Quarte*: le quintil, *la Tierce maieure*: le ſextil, *la Tierce mineure*: le ſeſquarré, *la Sexte mineure*: & le biquintil, *la Sexte maieure*; l'on peut ſemblablement donner le nom des aſpects aux conſonances.

COROLLAIRE II.

Kepler tient que leſdits aſpects ne reſpondent pas aux ſimples conſonances, mais à leurs repliques, parce que les aſpects ſont definis par les meſmes ſegmens du cercle, qui font les conſonances repetées: par exemple, que le trin ne reſpond pas à la Quinte, mais à la Douzieſme; le quintil à la Dix-ſeptieſme maieure, le ſextil à la Dix-neufieſme, le biquintil à la Dixieſme maieure, & le ſeſquarré à l'onzieſme: ce que i'ay expliqué ſi clairement dans la 4. colomne, qui compare les ſegmens ou les chordes & les angles de chaque aſpect auec le cercle entier, qu'il n'eſt nullement beſoin d'en parler dauantage. Neantmoins il nie que l'on doiue eſtablir le nombre des aſpects par cette conſideration, afin qu'il ne ſoit pas contraint d'en mettre vne infinité, à raiſon des differentes repliques de chaque conſonance, qui peuuent naiſtre de toutes les diuiſions du Monochorde: car l'on peut tellement diuiſer le cercle par le moyen des aſpects, que l'on treuuera les cent conſonances, dont i'ay donné les termes dans vn autre lieu.

COROLLAIRE III.

Cette diuiſion du cercle reſpond parfaitement à la diuiſion du Monochorde, comme l'on peut voir en comparant la table vniuerſelle dudit Monochorde, dans laquelle i'ay expliqué toutes les conſonances & les diſſonances du Syſteme parfait: par exemple, la conionction & l'oppoſition des Aſtres reſpondent à la diuiſion qui ſe fait de la chorde du Monochorde en deux parties eſgales, au nombre 1800. qui fait l'vniſſon auec le reſte de la chorde, & l'Octaue auec la chorde entiere. Le ſextil fait les trois conſonances ſur ladite chorde au point 300; le quintil donne les trois conſonances, qui ſont vis à vis de 288; le quarré donne les trois qui ſont au point du nombre 270; & le trin donne les trois autres, qui ſont vis à vis du nombre de 240; de ſorte que le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cercle & la ligne droite estant diuisez en semblables parties, representent tousiours les mesmes consonances, soit que l'on compare les deux resdus ensemble, ou chacun d'eux auec la chorde entiere; & consequemment on peut vser d'vn Monochorde Circulaire, pourueu que l'on puisse tellement tendre vne chorde en rond, que toutes ses parties tremblent & sonnent librement, comme font toutes les parties de la ligne droite; ce qui arriuera si l'on peut tellement la tendre dans l'air, qu'elle puisse trembler librement, comme vne chorde droite d'vn Monochorde ou d'vn Luth; le bord d'vn verre represente la chorde circulaire, mais si l'on met le doigt sur vne partie du bord, il ne peut plus trembler ny sonner: de là vient qu'il est necessaire d'vser de chordes droites pour regler les sons, si ce n'est que l'on vueille se seruir d'vn tambour semblable à celuy de la Vielle, dont ie parleray dans vn autre lieu.

COROLLAIRE IIII.

L'on peut conclure de cette Proposition, que les aspects ne sont pas cause des consonances, puis qu'elles se treuuent plus aysément & plus naturellement par la diuision de la chorde droite, que par celle de la circulaire; & qu'il ne faut pas les considerer suiuant les plans, & les superficies des figures effables ou ineffables, mais selon les simples costez rationels desdites figures. A quoy i'adiouste que l'on n'a nul besoin de considerer ces figures, puis que la nature des consonances n'est autre chose que le rapport de plusieurs mouuemens d'air, qui sont agreables à l'oreille ou à l'esprit, comme i'ay demonstré dans le liure des Consonances; & consequemment la consideration des figures de Kepler, n'est nullement necessaire pour l'intelligence de la Musique.

COROLLAIRE V.

Il n'est pas besoin d'expliquer les Consonances qui se rencontrent dans le mouuement, ou dans la distance des Astres, tant par ce que i'en ay parlé assez amplement dans le second liure du traité de l'harmonie Vniuerselle, depuis le 4. Theoreme iusques au 9, que d'autant que les mouuemens des astres ne sont pas assez cogneus pour sçauoir s'ils font les Consonances iustes. Quant à leurs distances d'auec la terre, on les sçait encore moins que leurs mouuemens, de sorte que l'on ne peut rien demonstrer en cette matiere; & l'experience enseigne que le diametre des Planettes est beaucoup moindre que l'on ne se l'imagine, à raison que leurs rayons nous trompent, & que les lunettes d'approche empeschent lesdits rayons, car le diametre de Iupiter a seulement vne minute, quoy qu'il semble en auoir trois, lors que l'on n'vse pas de ces lunettes, de sorte que Kepler a eu suiet de reformer les mesures & les distances qu'il donne aux Planettes, & consequemment leurs Consonances ou leurs Dissonances: d'où l'on peut conclure que le cube qu'il met entre ♄ & ♆, le tetraëdre entre ♃ & ♂, le dodecaëdre entre ♂ & la terre, l'icosaëdre entre la terre & Venus, & l'octaëdre entre ♀ & ☿ ne sont pas assez bien establis pour seruir à d'autres consonances, qu'aux imaginaires.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XII.

Expliquer la figure du Monochorde, & toutes ses diuisions.

SI l'on entend les Propositions precedentes, il n'est pas besoin d'expliquer icy le Monochorde, d'autant que i'en ay discouru si amplement & si exactement, que l'on n'y peut (ce me semble) rien desirer, si ce n'est que les Practiciens croyent que les discours en soient trop speculatifs. L'on void aussi la maniere de le construire sur la fin de la quatriesme Proposition, ou i'ay expliqué la regle harmonique de Ptolomée; neantmoins i'en mets encore icy vne figure particuliere, afin de m'accommoder tellement à la Pratique & à l'vsage, qu'il n'y ait nul Facteur d'instrumens ou Musicien, qui ne le comprenne aussi bien que moy, & qui ne puisse restablir la Musique par son moyen, encore qu'elle fust toute perduë & effacée de la memoire des hommes.

Soit donc le Monochorde I G L, de telle longueur & largeur que l'on voudra, sur lequel la chorde A B soit attachée en haut à vne pointe de fer, & en bas à la cheuille G, afin qu'elle monstre tous les interualles de la Musique par le moyen de 24. cheualets, au lieu desquels l'on peut vser d'vn seul en le menant tout au long de la chorde depuis ses deux cheualets immobiles A C & B D, qui determinent la longueur de cette chorde, à laquelle i'ay seulement donné 7 pouces & $\frac{1}{4}$ de longueur, que l'on peut redoubler & multiplier tant de fois que l'on voudra: par exemple, si l'on veut que la chorde soit 16. fois plus longue, il faut prendre 16 fois la longueur de celle-cy, & par consequent il faut faire chaque diuision 16 fois plus grande que celles qui sont sur ce Monochorde, dont l'vsage consiste à trouuer les lieux, où il faut poser & arrester le cheualet souz la chorde A B ou C D, pour ouyr telle consonance & dissonance, ou tel interualle que l'on voudra, afin de les transporter apres sur toutes sortes d'instrumens, tant à chordes qu'à vent, & de considerer les nombres, les lignes & les raisons, qui expliquent, ou constituent tous les degrez harmoniques, & qui sont signes ou causes du plaisir que l'on en reçoit. Or il faut premierement remarquer que les trois chordes, qui sont tenduës dessus, sont de mesme longueur, & que les mesmes degrez qui sont sur la chorde A B sont aussi sur la chorde C D, mais auec cette difference, que les degrez qui sont en bas sur C D se treuuent au haut de B A, sur laquelle ils vont à rebours de ceux de C D. Ce qui n'a pas esté fait sans suiet.

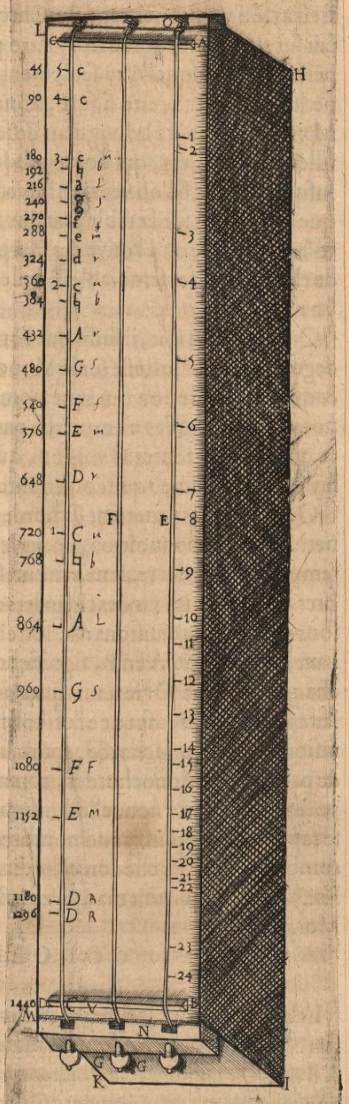
En second lieu, il faut remarquer que la seconde chorde F qui est au milieu, n'a nulle diuision, afin qu'elle represente tousiours le son entier, & qu'elle sonne à vuide contre toutes les diuisions des deux autres chordes, & quant & quant que l'on s'imagine plus ayſement que les 48 cheualets immobiles de ces deux chordes peuuent estre suppléez par vn seul cheualet mobile, que l'on pourmeine souz la chorde F: par où l'on void que le mouuement est le grand ressort de la nature, & qu'il peut autant qu'vne infinité de corps.

En troisiesme lieu, les cheuilles G seruent à bander & à desbander ces trois chordes, afin de les mettre à l'vnisson, soit qu'on les face d'intestins des moutons, ou de leton, car il n'importe nullement, quoy qu'il soit assez à propos d'en mettre vne de Luth, & l'autre d'Epinette, afin de remarquer la diuersité

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de leurs sons. En quatrieſme lieu, C D & B A ont chacune 24 cheualets ou diuiſions, qui marquent 24 interualles, dont le premier eſt depuis A iuſques au premier cheualet I; car les degrez de cette chorde commẽcent en haut, comme ceux de B D commencent en bas.

Or ce premier degré fait le ton mineur, c'eſt à dire que la chorde entiere C D ſonnant à vuide fait le ton mineur contre la chorde qui touche au premier D d'enbas: comme l'on void au nombre marqué vis à vis, lequel eſt au nombre qui ſignifie toute la chorde, comme 9 à 10: ce qui arriue ſemblablement à la chorde A B, qui fait le meſme degré contre le premier cheualet d'enhaut, mais elle fait le ton maieur contre le ſecond cheualet, de ſorte que le 1. & le 2. cheualet font l'interualle du comma, qui eſt la difference du ton maieur & du mineur.



Le troiſieſme cheualet fait la Tierce maieure auec la chorde entiere; le 4 fait la Quarte, le 5. la Quinte, le 6. la Sexte maieure, le 7 la Septieſme maieure, & finalement le 8. cheualet fait l'Octaue. Il n'eſt pas neceſſaire d'expliquer les cheualets qui ſuiuent, car ils font ſeulement les repliques des precedens; par exemple le quinzieſme cheualet fait la 2. Octaue, que l'on appelle la Quinzieſme; le 22. fait la troiſieſme Octaue, le 23. fait la quatrieſme, & le 24. ou dernier fait la cinquieſme Octaue: ce que l'on trouue eſgalement ſur les chordes diuiſées, pourueu que l'on ſuppoſe que celle du milieu ſonne touſiours à vuide contre les cheualets precedens.

Ie laiſſe pluſieurs rencontres qui ſe font des cheualets, ou des ſons de la chorde A B comparée auec C D, qui peuuent donner du plaiſir à ceux qui les conſidereront: par exemple, que le 3. cheualet qui fait le ton maieur ſur la chorde D C, fait la Vingt-deuxieſme, ou la troiſieſme Octaue ſur A B: que le Dix-ſeptieſme cheualet qui fait la dix-ſeptieſme maieure ſur l'vne, fait la Tierce maieure ſur l'autre: que le 4. cheualet, qui fait la Quarte ſur C B, fait la double Octaue ſur A B: que le 12. cheualet, qui fait la Douzieſme ſur A B, fait la Quinte ſur C D, &c. Par où l'on void ce que fait la chorde entiere contre chaque cheualet, & chaque cheualet contre ce qui reſte de la chorde. Or en-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

core que ce Monochorde marque seulement les degrez du genre Diatonic, il est aysé d'y marquer ceux du Chromatic & de l'Enharmonic, comme i'ay fait sur vn Monochorde de quatre pieds, qui contient ces trois genres en perfection, desquels i'ay seulement pris le Diatonic pour le transporter en petit volume sur cette figure, dont l'espaisseur est marquée par A H, B I. Mais il faut prendre la longueur de ses trois chordes depuis le haut des deux sillets ou cheualets, qui bornent le son desdites chordes, c'est à dire depuis A iusques à B. Et si l'on veut renforcer le son des chordes, l'on peut faire quelque ouuerture sur la table, ou aux costez du Monochorde, semblable à la rose des Luths, ou à l'ouye des Harpes ou des Violes, comme l'on peut vser de cheuilles de fer semblables à celles des Epinettes, afin de les bander auec vn marteau.

Quoy qu'il en soit, il suffit que l'on trouue toutes sortes d'interualles, & de degrez dans leur iustesse sur le Monochorde, de quelque matiere qu'il soit, & quelque figure, ou quelque nombre de chordes qu'il puisse auoir, car le nombre des chordes n'empesche pas que l'on ne l'appelle Monochorde, par ce qu'elles sont toutes à l'vnisson, quoy qu'il importe fort peu quel nom l'on luy donne, pourueu que l'on en entende l'vsage & la pratique.

Quelques-vns y mettent 8 chordes, & d'autres 15, ou autant que sur l'Epinette, afin de pouuoir ouyr tous les interualles de la Musique en mesme temps, mais le tout reuient à vne mesme chose. Quant aux plus grands nombres, qui sont vis à vis des cheualets de la chorde C D, ils continuent les raisons de toutes ses diuisions: de sorte que les nombres qui suiuent de bas en haut, c'est à dire d'A en B, signifient la longueur des chordes appuyées sur chaque cheualet. Or ie remarqueray plusieurs autres choses dans les Corollaires qui suiuent, afin que l'on comprenne plus parfaitement toutes les diuisions de ce Monochorde, apres auoir aduerty que cette figure sert dautant de particuliers Monochordes, comme elle a de cheualets, dont chacun suppose tousiours vne nouuelle diuision de la chorde; mais toutes ces diuisions se rapportent au plus grand nombre de chaque chorde, lequel monstre en combien de parties elle doit estre diuisée pour auoir, & pour faire entendre les 25. degrez, qui sont marquez par les cheualets, ou par les diuisions de ce Monochorde.

COROLLAIRE I.

Le comma qui est la difference du ton maieur & du mineur, & dont la raison est de 81 à 80, est seulement marqué sur la premiere Octaue des chordes A B & C D, comme l'on void entre leurs 2 premiers cheualets, c'est pourquoy il n'y a que cette premiere Octaue qui ait 9 sons ou 8 interualles, parce que l'interualle du comma eust esté trop petit dans les autres Octaues: quant aux deux autres Octaues qui suiuent, elles n'ont que 8 sons & 7 interualles, à raison de l'absence du comma: d'où il s'ensuit que le premier degré de chacune de ces deux Octaues fait le ton mineur, comme le second fait le maieur, afin que la Tierce maieure soit iuste depuis C *sol vt fa* iusques à E *mi la*. Quant aux autres endroits où le comma se doit rencontrer pour auoir les trois genres dans leur perfection, i'en ay parlé dans les liures de la Theorie; & puis i'en feray encore des discours dans le traité du Luth, de l'Epinette & de l'Orgue. Or encore que ie n'aye point mis de dieses, ny de demy-tons mineurs,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moyens, & maximes sur ces deux chordes, il est neantmoins assez aysé de les y marquer, si l'on entend ce que i'ay dit de ces demy-tons, & des autres moindres interualles dans les autres Liures.

COROLLAIRE II.

Si l'on veut laisser les degrez des Octaues, & que l'on vueille seulement marquer leurs sons extremes, les cinq nombres 1, 2, 3, 4, & 5 monstrent les cinq Octaues, qui sont marquées sur la 1. & la 3. chorde; & si l'on veut seulement ouyr vne consonance, par exemple la Quinte, le cinquiesme cheualet G la fera entendre contre toute la chorde, que l'on trouuera diuisée en trois parties, qui font la Quinte contre deux de ses parties: & si l'on veut trouuer le ton, le premier cheualet le fera ouyr, & la chorde se trouuera diuisée en 10. parties, qui font le ton mineur contre les 9 parties, & ainsi des autres. Mais il faut remarquer que les deux cheualets qui portent la chorde, ne sont pas icy mis au nombre des cheualets qui seruent à trouuer les degrez.

PROPOSITION XIII.

Expliquer la difference & la distance qu'il y a d'vne consonance, ou d'vne dissonance à l'autre par le moyen du Monochorde; & la maniere dont il faut diuiser vne mesme chorde en deux parties pour faire toutes sortes de consonances & de dissonances.

CETTE Proposition n'est pas difficile, encore qu'elle soit digne de consideration, car lors que l'on veut trouuer quelque consonance ou dissonance sur vne mesme chorde, il la faut diuiser en autant de parties esgales qu'il y a d'vnitez dans les deux termes qui constituent la dissonance ou la consonance: par exemple, si l'on veut trouuer l'Octaue sur vne chorde, il la faut diuiser en trois parties, afin que le doigt estant mis sur la fin des deux parties face l'Octaue, & que la plus grande partie qui est double de la moindre face le son plus graue de ladite Octaue. Il la faut diuiser en cinq parties pour faire la Quinte, puis que ses termes 2 & 3 font 5. Il faut dire la mesme chose de la Quarte que l'on trouue sur la chorde diuisée en 7 parties; de la Tierce maieure, qui se marque auec la chorde diuisée en 9, & de la Tierce mineure, qui diuise la mesme chorde en vnze parties, &c.

Mais quand on veut trouuer deux ou plusieurs consonances sur vne mesme chorde, par exemple l'Octaue, & la Quinte, il faut multiplier la somme des termes de l'vne par la somme des termes de l'autre; & consequemment il faut multiplier 5 par 3 pour auoir 15, qui signifient qu'il faut diuiser la chorde en 15 parties pour y trouuer l'Octaue & la Quinte; car si l'on met le doigt dessus 10, l'on fera l'Octaue, d'autant que $\frac{2}{3}$ de la chorde sonneront contre $\frac{1}{2}$: & si l'on le met sur 9, l'on fera la Quinte; d'où l'on peut conclure que la Quinte n'est differente de l'Octaue que de l'vnité: ce qui arriue aussi toutes & quantes fois que l'on compare quelqu'autre dissonance auec celle qui la suit, ou qui la precede immediatement. Car si l'on en passe vne, deux, ou trois, la difference des deux que l'on comparera, sera le binaire, & celle des trois sera le ternaire, &c. par exemple, pour trouuer l'Octaue & la Quarte sur vne mesme chorde, il faut multiplier 7 par 3 pour auoir 21, qui monstre que la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chorde diuiſée en 21 partie donne l'Octaue en mettant le doigt ſur 14, & la Quarte, en le mettant ſur 12 : qui eſt moindre que 14 de deux vnitez. Si l'on veut rencontrer la Quinte, & la Quarte ſur la meſme chorde, il la faut diuiſer en 35 parties eſgales, parce que 7 multiplié par 5 fait 35 : car le doigt mis ſur 21 fait la Quinte, comme il fait la Quarte quand on le met ſur 20. Il faut neantmoins remarquer que la partie dont la Quinte eſt plus grande que l'Octaue, n'eſt pas la meſme que celle dont la quarte ſurpaſſe la Tierce maieure ; car la premiere eſt $\frac{1}{35}$, & la ſeconde eſt $\frac{1}{80}$. Il faut dire la meſme choſe des autres diſſonances ou conſonances, dont les differences ſont expliquées par des parties d'autant moindres, que leurs termes s'expriment par de plus grands nombres.

Or il y a icy pluſieurs choſes à remarquer, dont i'en expliqueray ſeulement quelques-vnes, qui ſeruiront pour entendre & pour trouuer les autres. Ie dis donc premierement que l'Octaue n'eſt differente de la Sexte maieure que de l'vnité, non plus que la quinte, lors que l'on ſuit cette methode, car 3 multipliant 8, qui eſt la ſomme des termes de ladite Sexte, donne 24 ; or le doigt eſtant mis ſur 16, il fait l'Octaue, & ſi l'on le met ſur 15 il donne la Sexte maieure. Mais quand on compare l'Octaue auec la Sexte mineure, il faut diuiſer la chorde en 39 parties, afin que le doigt eſtant mis ſur 26 faſſe l'Octaue, & eſtant mis ſur 24 qu'il faſſe la Sexte mineure, qui eſt eſloignée de l'Octaue de 2 parties, comme la Quarte. Par où l'on void que les raiſons ſurpartiſſantes ſuiuent icy les meſmes loix que les ſurparticulieres, lors qu'on les compare, ou qu'on les ioint auec les raiſons multiples.

Ie dis en ſecond lieu, que ſi l'on veut trouuer trois, ou pluſieurs conſonances ſur vne meſme chorde, il faut multiplier les parties de la chorde diuiſée en deux conſonances par la ſomme des termes de la troiſieſme conſonance, & ainſi des autres : par exemple, ſi l'on veut trouuer l'Octaue, la Quinte, la Quarte & la Tierce maieure, il faut multiplier 5 par 3 pour auoir 15, & 15 par 7 pour auoir 105, & finalement 105 par 9 pour auoir 945, qui ſignifie que la chorde doit eſtre diuiſée en 905 parties eſgales pour ſeruir de Monochorde aux quatre ſuſdites conſonances, dont l'Octaue ſe trouuera ſur 626, qui ſont les $\frac{2}{3}$ de 945. Le doigt eſtant mis ſur 567 donnera la Quinte, ſi on le met ſur 540, l'on aura la Quarte : & finalement ſi on le met ſur 525, l'on fera la Tierce maieure. D'où il eſt ayſé de conclure en combien de parties l'on doit diuiſer vne chorde pour la faire ſeruir à toutes les conſonances, & à toutes les diſſonances : car ſi l'on multiplie le nombre qui donne les 4 ſuſdites conſonances, par 11, c'eſt à dire par la ſomme des termes de la Tierce maieure, & puis par 8 & par 13, qui ſont les ſommes des termes de la Sexte maieure & de la mineure, l'on aura 1081080 pour le nombre des parties eſgales d'vne chorde, qui donnera les 7 ſimples conſonances de la Muſique.

Il n'eſt pas neceſſaire d'adiouſter la maniere de trouuer les diſſonances ſur vne meſme chorde, puis qu'elle n'eſt nullement differente de la precedente, car puis que la ſomme des termes du ton maieur eſt 17, & celle des termes du mineur eſt 19, il eſt euident qu'il faut multiplier 19 par 17 pour auoir la chorde diuiſée en 323 parties eſgales, laquelle eſtant touchée ſur ſa 171. partie fera le ton maieur, & le mineur ſur ſa 170 : par où l'on void que ces deux tons ne different que de l'vnité, comme font deux conſonances qui ſe ſuiuent immediatement. Si l'on veut encore trouuer le demy-ton maieur ſur la meſme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chorde, il faut multiplier le nombre precedent par 31 qui est la somme des termes du demy-ton pour auoir 10013.

Troisiesmement il faut remarquer que la Trompette suit en ses interualles la diuision de la chorde dont nous venons de parler, afin d'aller selon l'ordre naturel des nombres, car elle fait premierement l'Octaue, & puis la Quinte, la Quarte, &c. comme i'ay desia dit ailleurs, & comme ie demonstreray dans le liure de la Musique militaire, où ie feray voir que le 6. interualle, ou le 7. son de la Trompette fait le ton maieur, comme ledit son est esloigné de 7 vnitez du premier son de la Trompette; car la chorde estant diuisée en 51 parties esgales, & le doigt estant mis sur 34 il fait l'Octaue: mais il faut le mettre sur 27 pour faire le ton maieur, or 34 est esloigné de 27 de 7 vnitez. Si l'on met l'Octaue auec le ton mineur sur la mesme chorde, l'on trouuera que l'Octaue est esloignée de ce ton de 8 vnitez, & du demy-ton maieur de 12 vnitez: ce qu'il suffit d'auoir remarqué pour trouuer tout ce que l'on voudra sur le Monochorde, par le moyen de toutes sortes de diuisions.

COROLLAIRE.

Si l'on entend cette Proposition, l'on pourra diuiser toutes sortes de chordes ou de lignes en tant de parties esgales que l'on voudra sans compas, car si l'on met le doigt dessus, & que l'on fasse le ton maieur, l'on peut dire qu'elle est diuisée en 17 parties esgales, dont la plus grande partie en contient 9, & la moindre 8; il faut dire la mesme chose de toutes les autres diuisions, comme lors qu'on la veut diuiser en 31. partie par le moyen du demy-ton maieur, que l'on marque sur vne mesme chorde, ou en 15 parties lors qu'on vse de deux chordes, &c. Or puis que ie ne veux rien obmettre de tout ce qui concerne les Monochordes, i'en veux encore adiouster vn en faueur des Aristoxeniens qui diuisent l'Octaue en 12 demy-tons esgaux, comme ie monstre dans la 5, 6, & 7. Proposition du traité des Luths & des Tuorbes.

PROPOSITION XIV.

Expliquer vn autre Monochorde qui sert pour diuiser le manche du Luth, de la Viole, du Cistre & de tous les autres instrumens à manches touchez en 9, 10, ou 12. demy-tons esgaux, & pour faire le Diapason des Orgues.

I'Ay expliqué tous les interualles suiuant leur perfection & leur iustesse dans les Propositions precedentes, de sorte qu'il reste seulement à les faire voir dans l'esgalité des demy-tons, & des tons qui seruent pour euiter l'embarras d'vne grande multitude d'interualles, qui naissent de la difference des consonances, & des degrez harmoniques considerez dans leurs termes & leurs raisons ordinaires. Or ce Monochorde est dautant plus considerable qu'il est plus vtile & plus ayse, c'est pourquoy ie le mets icy dans la plus grande iustesse que l'on puisse se l'imaginer: ce que ie fais par les nombres que Mõsieur Beau-grand tres-excellent Geometre a pris la peine de supputer, parce qu'ils sont plus iustes que ne seroient les vnze moyennes proportionnelles, à raison que le papier s'estend, & que l'œil & le compas ne peuuent donner vne si grande precision que les nombres. Ie mets donc premierement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les vnze nombres qui representent les 11. moyennes proportionnelles compriſes entre 200 000,& 100,000, c'eſt à dire entre les deux termes de l'Octaue: & afin qu'on les entende mieux i'adiouſte deuant leſdits nombres les 13. lettres ou caracteres, qui ſignifient les 13 ſons qu'elle a dans la diuiſion des inſtrumens, en commençant en bas par G *re ſol vt*, quoy que l'on puiſſe commencer par telle lettre que l'on voudra : par exemple, l'on peut commencer par A *mi la re*, comme ie feray aux autres nombres.

Monochorde Harmonique d'egalité composé d'onze nombres moyens proportionnels irrationels.

13	g	100,000.
12	xf	ϒcccc. 2,000000000000,000000000000,000000000000,000000000000,000000000000.
11	F	ϒcc. 2,000000,000000,000000,000000,000000.
10	E	ϒqq. 2,0000,0000,0000,0000,0000.
9	xd	ϒc. 2,000,000,000,000,000.
8	D	ϒcccc. 32,000000000000,000000000000,000000000000,000000000000,000000000000.
7	xc	ϒq. 2,00,00,00,00,00.
6	C	ϒcccc. 128,000000000000,000000000000,000000000000,000000000000,000000000000.
5	♮	ϒc. 4,000,000,000,000,000.
4	B	ϒqq. 8,0000,0000,0000,0000,0000.
3	A	ϒcc. 32,000000,000000,000000,000000,000000.
2	xg	ϒcccc. 2048,000000000000,000000000000,000000000000,000000000000,000000000000.
1	G	200,000.

Voyez la 38 prop. du liure des orgues, où il y a vne diuiſion d'vne autre grandeur.

Or encore que les nombres qui ſuiuent ne ſoient pas ſi exacts, ny ſi iuſtes que les precedens, ils en approchent neantmoins ſi pres qu'ils ne manquent pas d'vne cent-milieſme partie, laquelle eſt bien loin au delà des ſens: c'eſt pourquoy l'on peut les prendre pour les vrayes lignes moyennes proportionnelles, & les accommoder aux touches du Luth & des autres inſtrumens.

Monochorde ou Diapaſon des touches.

I	II	III	IV	V
a	100,000.	c.	100,000.	n
xg	105946	♮	105945	m
G	112246	b	112245	l
xf	118921	A	118920	k
F	125993	xg	125992	i
E	133481	G	133480	h
xd	141422	xf	141421	g
D	149830	F	149829	f
xc	158741	E	158740	e
C	168179	xd	168178	d
♮	178172	D	178171	c
b	188771	xc	188770	b
A	200,000.	C	200,000.	

Les premiers nombres de la 2. colomne ſont plus grands, & les ſeconds de la 4. ſont moindres que les irrationaux: quant aux lettres ou notes de la Gamme, ou de la main Harmonique, il n'importe par où l'on commence, puis que tous les tons & les demy-tons ſont eſgaux, c'eſt pourquoy i'ay commencé cy-deſſus par G *re ſol*, & icy par A *mi la re* qui eſt dans la 1 colomne, & par C *ſol vt* dans la 3: & l'on ſçait que chaque ſon des inſtrumens eſt indifferent & commun à toutes ſortes de notes & de lettres : ſurquoy il faut remarquer pour l'intelligence de la diuiſion des manches, que l'on doit ſuppoſer que l'eſpace compris entre le cheualet & le ſillet ſoit diuiſé en 200,000 parties égales pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

representer la chorde à vuide, dont 11230. estant ostez l'on a 188770 pour la premiere touche, c'est à dire pour le *b*, & si l'on oste 10599 de cette premiere touche 188770, il reste 178171 pour la touche de *c*, laquelle est plus aiguë d'vn demy-ton que le *b*. En troisiesme lieu, si l'on oste 9993 du nombre de *c*, l'on a 168178 pour la troisiesme touche *d*. Et puis on a la 4. touche *e* en ostant 9438 de *d*, & la 5. *f* en ostant 7911 de la touche *e*. L'on marque la touche *g* par 141421, qui fait la Quinte auec la chorde à l'ouuert, comme ie diray dans le traité du Luth. Il faut dire la mesme chose des autres touches, comme l'on void dans la 5. colomne de la table precedente, qui contient 12 touches depuis *b* iusques à *n*, laquelle est la douziesme, & qui fait l'Octaue auec les chordes à vuide. Et si l'on vouloit adiouster vne 13, 14, & 15 touche, &c. comme l'on fait au Cistre, dont nous parlerons apres, il faudroit seulement prendre la moitié des nombres de la touche *b*, *c*, *d*, &c.

Mais l'on entendra mieux tout ce discours par la figure que ie donneray au traité de l'Orgue, qui contient autant de differens Monochordes que de colomnes, dont la premiere se void dans la premiere colomne, qui diuise l'Octaue en 12 demy-tons esgaux par le moyen d'onze moyennes proportionnelles, qui sont entre la chorde ou la ligne N 2, & la chorde 500 2, lesquelles sont marquées par les 11 nombres 944, 891, 842, &c. qui monstrent les touches *b*, *c*, *d*, &c. dont on peut vser pour mettre les touches sur le manche des instrumens. Quant aux autres colomnes, il est si aysé de les entendre par le moyen de leurs nombres, & particulierement par la 10, dans laquelle est le nom de chaque interualle, qu'il n'est pas besoin d'en parler: ioint que l'on peut voir vne plus ample explication de cette figure dans le liure de l'Orgue: or ie donneray encore la ligne Harmonique dans vn autre lieu, laquelle seruira pour diuiser tous les manches des instrumens tres-iustement & tres-promptement. Mais puis que nous auons mis la raison des consonances, & des dissonances dans les nombres vulgaires, dont on vse ordinairement, par exemple la Quinte de 3 à 2, la Quarte de 4 à 3, le ton maieur de 9 à 8, & le mineur de 10 à 9, &c. & qu'en effet elles se trouuent tres-iustes dans ces nombres, il faut voir si celles de ce Monochorde d'esgalité sont si esloignées des autres, que l'ouye soit capable d'en iuger, & si cette difference peut offencer les oreilles delicates des Facteurs, & de ceux qui ioüent des instrumens.

PROPOSITION XV.

Determiner de combien les interualles du Monochorde d'esgalité sont moindres, ou plus grands que ceux du Monochorde Harmonique, & si l'oreille peut en apperceuoir les differences.

Il est certain qu'il ne suffit pas d'auoir proposé vn Monochorde tres-facile pour esgaler tous les interualles, si quant & quant il n'est assez iuste pour contenter l'oreille, & pour satisfaire aux Practiciens, & à ceux qui maintiennent que le comma est tres-sensible dans les parfaites consonances, c'est à dire lors qu'elles sont moindres, ou plus grandes qu'il ne faut d'vn comma. C'est pourquoy ie considere premierement les grands nombres 200000, & 133480 qui doiuent faire la Quinte comme la chorde à vuide auec la touche *h*; or il est euident que ce moindre nombre est plus grand qu'il ne doit de 146 parties ou enuiron, car le nombre 133333; fait la Quinte iuste de 2 à 3 auec

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

200000, & puis il eſt certain que 146 n'eſt que $\frac{1}{915}$ partie de ce nombre, & conſequemment que la Quinte n'eſt trop foible que de $\frac{1}{915}$ partie; de ſorte que ſi cette partie n'eſt pas ſenſible, il s'enſuit que cette Quinte eſt auſſi bonne que ſi elle eſtoit iuſte. Il faut conclure la meſme choſe de la Quarte, & des autres interualles, dont les termes ne different pas dauantage dans les vrays termes Harmoniques, que ceux de la Quinte: mais afin que nous prenions toutes choſes à l'auantage de ceux qui ne croyent pas que ce temperament d'egalité ſoit aſſez iuſte pour l'harmonie, & pour diuiſer les manches des inſtrumens, ou pour couper & conſtruire les tuyaux d'Orgue, Suppoſons que les nombres de ce Monochorde qui doiuent faire la Quinte, ſoient plus grands ou plus petits que les nombres iuſtes d'vne $\frac{1}{500}$ partie, au lieu qu'il eſt euident que le nombre 149830, qui fait la Quinte en bas auec 100000, n'eſt trop grand que de $\frac{1}{881}$, ce qui arriue ſemblablement aux autres Quintes, qui ſont ſi peu diminuées qu'elles n'offenſent nullement l'oreille, comme l'on experimentera perpetuellement, car ſi l'on approche, ou ſi l'on eſloigne la touche de la quinte d'vne huict-centieſme, ou meſme de $\frac{1}{500}$ partie de la chorde priſe depuis le cheualet iuſques à ladite touche, la difference des deux ſons qu'elle fera ne ſera pas ſenſible, ou du moins elle n'offencera nullement l'oreille.

Or ie demonſtre que cette difference n'eſt pas ſenſible, parce que cette difference eſt moindre que celle des nombres qui font le quart d'vn comma, comme l'on void entre 360 & 361, qui monſtrent $\frac{1}{4}$ de comma aſſez preciſément, car les meilleures oreilles ne peuuent apperceuoir vn moindre interualle, & neantmoins 361 excede 360 de $\frac{1}{360}$, au lieu que les termes de la quinte temperée par ces nombres proportionnels ne s'excedent pas de $\frac{1}{500}$ partie, & qu'à peine on y trouuera la difference de la dixieſme partie d'vn comma, le laiſſe les interualles des autres conſonances, comme du Diton, & ceux des diſſonances, par exemple ceux des tons & des demy-tons, parce qu'il eſt tres-ayſé de trouuer leurs differences d'auec les iuſtes interualles. I'adiouſte ſeulement que la quarte qui eſt de 200000 à 149830, eſt auſſi augmentée comme la quinte de 149830 à 100000 eſt affoiblie. L'on peut voir le reſte dans les tables qui ſuiuent, dont les premiers & les derniers nombres contiennent les termes iuſtes des conſonances, & ceux du milieu monſtrent les termes proportionnels, qu'il eſt ayſé de comparer auec les autres, afin de voir ſi le demy-ton, & le ton proportionnel ſurpaſſent dauantage le demy-ton & le ton mineur, qu'ils ne ſont ſurmontez du demy-ton, & du ton maieur. Ie mets encore icy les nombres de toutes les ſimples conſonances pour le meſme ſuiet.

100000	100000	100000	100000	200000	200000
Tierce mineure		Tierce maieure		Quarte	
120,000	118921	125000	125993	150000	149830

200000	200000	200000	200000	200000	100000
Sexte mineure		Sexte maieure		Quinte	
125000	125993	120000	118921	150000	149830

100000	100000	100000
ſemi-ton mineur		ſemi-ton maieur
104166⅔	105946	106666⅔

100000	100000	100000
ton mineur		ton maieur
111111⅓	112246	112500

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C	1000
xc	944
D	891
xd	842
E	794
F	750
xf	708
G	668
xg	630
A	595
B	562
¼	531
C	500

Mais ceux qui n'ayment pas les grands nombres, se peuuent seruir des moindres ~~qui sont dans la premiere colomne de la figure precedente, à sçauoir de ceux qui suiuent, &~~ qui sont assez precis pour marquer les touches sans offenser l'oreille: dont il n'est pas besoin de parler plus au long, d'autant que ie traitteray encore du temperament des instrumens dans le liure du Luth, & dans celuy de l'Orgue; c'est pourquoy ie reuiens au reste des considerations qui appartiennent au Monochorde Harmonique, dont les termes sont en leur grande iustesse, afin qu'il n'y ayt rien de considerable dans les interualles tant consonans que dissonans, qui ne soit parfaitement entendu par ceux qui prendront la peine de lire les liures precedens, & ceux qui suiuent.

Voyez le 6 article de la preface generale pour les touches du Luth.

COROLLAIRE I.

Cette diuision du manche des instrumens de Musique n'est pas nouuelle, puis que tous les Facteurs, & ceux qui les touchent en vsent ordinairement sans en sçauoir la raison; de sorte que l'on peut dire que les nombres precedens, qui respondent aux 11 moyennes proportionnelles, ne sont autre chose que ce qui se pratique sur le manche du Luth & de la Viole; neantmoins ils sont vtiles pour diuiser les manches plus seurement, plus exactement, & plus viste que l'on ne fait, sans qu'il soit besoin de taster peu à peu, car si l'on marque ces nombres sur vn compas de proportion fait de leton ou de bois, dont chaque branche ait vn pied de long, l'on aura plustost mis les touches dans leur plus grande iustesse sur vne centaine de manches, que les Facteurs ne les posent sur vn seul instrument. Et si l'on prend la liberté de composer en Musique selon cette diuision, l'on trouuera qu'il n'y a nulle fausse Quarte, nulle Quinte, & nulle Octaue superfluë ou diminuée, parce que la fausse Quarte des instrumens fait la Tierce maieure, la fausse Quinte fait le Triton, la superfluë fait la Sixiesme mineure, la fausse Octaue n'est autre chose que la Septiesme maieure, & la superfluë fait la Neufiesme mineure: & consequemment la composition en sera beaucoup plus aysée, & plus agreable, & mille choses seront permises que plusieurs croyent estre deffenduës: ce qui n'empesche nullement la speculation suiuant les raisons des consonances dont i'ay parlé cy-deuant, puis que l'objet de l'entendement est bien different de celuy des sens.

COROLLAIRE II.

Ie traiteray encore de l'esgalité des tons, & des demy-tons dans la 5, 6, & 7. Proposition du 2. liure des instrumens, où l'on verra qu'Aristoxene a suiuy cette diuision, & où i'expliqueray plusieurs manieres de diuiser l'Octaue, la Sexte mineure, ou les autres interualles consonans ou dissonans en ~~douze~~ demy-tons esgaux: ce que l'on peut aysément appliquer aux quarts de ton, car si l'on trouue vn nombre moyen proportionnel entre les 13 nombres precedens pour remplir leurs 12 interualles, il n'y a nul doute que l'on aura 25 nombres proportionnels, qui diuiseront l'Octaue en 24 quarts de ton, dont il sera aysé d'vser pour le genre Enharmonique, soit sur le manche des instrumens rouchez, ou sur les autres. Ce qui n'empeschera pas que ie ne donne la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

maniere de diuiſer le manche des inſtrumens, ſelon les vrayes raiſons de l'harmonie dans le traité du Luth & du Ciſtre, car puis que ie traite ſi generalement de la Muſique, il eſt raiſonnable que ie n'obmette rien de tout ce qui peut luy apporter quelque ſorte de perfection. Mais auant que de donner les autres inſtrumens, i'explique icy pluſieurs choſes qui appartiennent à leurs chordes, afin que l'on ſçache vne partie de ce qui leur conuient à tous en general.

PROPOSITION XVI.

Determiner quelle eſt la force de toutes ſortes de chordes, quelque longueur ou groſſeur qu'elles puiſſent auoir; & trouuer quelle eſt l'eſtenduë de leurs ſons depuis le premier ou le plus graue iuſques au plus aigu; par conſequent donner le poids neceſſaire pour rompre chaque chorde donnée: de plus, trouuer le poids qui donne vne eſgale tenſion à toutes ſortes de chordes, ou differentes tenſions ſelon la raiſon donnée.

CETTE Propoſition peut eſtre diuiſée en trois parties, dont la premiere monſtre la force des chordes conſiderées ſelon leur ſeule longueur, & quelle eſt l'eſtenduë de leurs ſons depuis le plus graue iuſques au plus aigu. La ſeconde fait voir la force des chordes conſiderées ſelon leur groſſeur, & quel poids eſt neceſſaire pour rompre toutes ſortes de chordes données, quelque groſſeur ou force qu'elles puiſſent auoir. La troiſieſme enſeigne ſi l'on peut cognoiſtre quand deux chordes differentes en longueur ou groſſeur ſont eſgalement tenduës, & quel poids ou quelle force eſt neceſſaire pour les bander eſgalement, ou pour leur donner des tenſions qui ayent telle raiſon que l'on voudra.

Il faut determiner la premiere partie par l'experience, laquelle monſtre le poids qui peut rompre chaque chorde donnée, & la chorde qui peut porter le poids donné. Voicy les experiences que i'en ay fait, en obſeruant toutes les circonſtances neceſſaires pour ce ſubiet; d'où l'on conclura quelle eſt la force de chaque chorde. Premierement la chorde d'or pur, dont le diametre eſt $\frac{1}{6}$ de ligne, comme eſt celuy des autres chordes, a vne Onzieſme d'eſtenduë, & porte 23 liures auant que de rompre: l'or meſlé a la meſme eſtenduë de ſon, & porte le meſme poids: car s'il y a de la difference, elle eſt inſenſible. La chorde d'argent porte autant de poids que celle d'or, & neantmoins elle n'a qu'vne Dixieſme d'eſtenduë. La chorde de fer a vne Dix-neufieſme d'eſtenduë, & porte ſeulement 19 liures auant qu'elle ſe rompe. En fin les chordes de cuiure & d'airain portent 18 liures & demie. Mais l'airain, c'eſt à dire le cuiure iaune ou le leton, a l'eſtenduë d'vne Dix-huictieſme, & le rouge d'vne Dix-ſeptieſme ſeulement. D'où il eſt facile de conclure que les chordes d'or, & d'argent ſont plus molles que les autres, & par conſequent qu'elles s'alongent dauantage; de là vient qu'elles ont vne moindre extenſion de ſon que les autres; ce qui arriue ſemblablement à la chorde de cuiure rouge, mais non ſi ſenſiblement qu'aux autres: c'eſt pourquoy les experiences que l'on fait des ſons, ſe trouuent plus iuſtes ſur les chordes de fer, que ſur les autres, dautant que le fer obeït moins & tient plus ferme, & apres luy le leton, ou le cuiure iaune.

La ſeconde partie enſeigne quelle eſt la force de chaque chorde donnée;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par exemple, quelle force ont les chordes doubles, triples, quadruples, &c. & supposé ce que i'ay dit & experimenté des chordes de toutes sortes de metaux, à sçauoir si l'on peut dire combien porteront les chordes doubles, ou quadruples des precedentes, car encore qu'il semble que la chorde double en grosseur soit double en force, & par consequent qu'elle puisse seulement porter deux fois aussi pesant que la force double, neantmoins quand deux simples forces sont iointes & vnies, il semble qu'elles doiuent estre plus fortes, que lors qu'elles sont separées: car plusieurs disent qu'ils ont remarqué que si l'on prend deux hommes, dont chacun puisse seulement leuer vn poids de cent liures, qu'ils pourront leuer vn poids de trois cens liures, s'ils ioignent leurs forces.

D'où il s'ensuit, ce semble, que quand vne chorde est double de l'autre, qu'elle doit soustenir vn poids triple de celuy qui est soustenu par la souz-double; par exemple, si la souz-double porte huict liures, la double en portera vingt-quatre, ce qu'il faudroit aussi conclure des poûtres, & des autres morceaux de bois, de pierre, &c. Or l'on peut considerer cette force en deux manieres, premierement, quand les chordes, ou les autres corps sont estendus perpendiculairement de haut en bas, & que le poids est suspendu à l'extremité d'en bas, l'autre extremité estant attachée en haut, ou soustenuë de la main, ou auec quelqu'autre instrument. Secondement, quand les chordes, ou les autres corps sont estendus horizontalement, comme sont les poûtres, & les soliueaux d'vn plancher, & les chordes d'vn Monochorde couché parallelle à l'horizon.

Ie parleray seulement icy des chordes, & des autres corps en la premiere façon, apres auoir suppposé que le diametre de mes chordes de metal, n'est que de la sixiesme partie d'vne ligne: de maniere que la chorde de la grosseur d'vne ligne, c'est à dire qui a vne ligne en son diametre, est trente six fois aussi grosse que lesdites chordes, qui sont de petits cylindres; c'est pourquoy les chordes de mesme longueur ont mesme raison que leurs bases, or la base de la chorde, qui à son diametre d'vne ligne, contient 36 fois autant que la base de la chorde, qui n'a que la sixiesme partie d'vne ligne pour son diametre.

En suite dequoy il faut dire que si la chorde de fer, dont ie me suis seruy, porte 19 liures auant qu'elle rompe, ~~que~~ celle qui aura vne ligne en son diametre portera 19 fois 36 liures, c'est à dire 684 liures, supposé que les forces de plusieurs chordes estant reünies & iointes ensemble, ne soient pas plus grandes, que quand elles sont separées; ce qui seroit veritable, si toutes les experiences se rapportoient à celles que i'ay faites auec de la soye, car deux fils de soye retords & ioints ensemble, ne portent pas deux fois plus pesant que quand l'on prend l'vn de ces filets: au contraire ie trouue qu'ils portent moins, & que le mesme filet estant redoublé en 4, porte beaucoup moins que quatre filets simples, soit que ce defaut vienne de ce que la soye s'affoiblit en la tordant, ou que celle, dont ie me suis seruy, ne soit pas vniforme, ou que les deux ou quatre filets n'aydent pas esgalement, & en mesme temps à porter le poids, & à resister à la force.

Il faudroit prendre des chordes de fer simples, doubles & quadruples, pour faire les experiences plus iustes, car deux filets retors sont seulement contigus: mais la chorde double & quadruple de fer, ou de quelqu'autre metal a les forces de deux, ou de quatre simples chordes si parfaitement coniointes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

& vnies, qu'elles ne font qu'vne meſme force. Or quand l'on aura verifié cette experience, il ſera facile de determiner quel poids rompra la chorde donnée, ou quelle chorde il faudra pour porter le poids donné: ie dis ſeulement que toutes les experiences que i'en ay fait, monſtrent que pluſieurs chordes ſeparées ſouſtiennent vn plus grand poids, que lors qu'elles ſont vnies. La troiſieſme partie conſidere l'eſgale tenſion des chordes, qui conſiſte à ſçauoir de combien la force, ou le poids doiuent eſtre plus grands pour tendre vne chorde double, triple, ou quadruple en longueur ou en groſſeur d'vne eſgale tenſion que la chorde ſouzdouble, ſouztriple, ſouzquadruple, ou priſe en telle raiſon que l'on voudra, ce qui eſt difficile à determiner, car il ſemble d'vn coſté que le poids double doit tendre eſgalement la chorde double en longueur, ou en groſſeur: & d'autre part que le doigt ne treuue pas vne eſgale tenſion aux chordes, car l'vne paroiſt plus molle, & l'autre plus dure, ce qui monſtre, ce ſemble, que la tenſion eſt ineſgale. A quoy ie reſponds que plus la chorde eſt longue, & plus elle doit eſtre molle, & s'approcher dauantage de la terre vers ſon milieu, quand elle eſt tenduë horizontalement, encore qu'elle ſoit tenduë auſſi fort que la chorde plus courte, comme l'experience fait voir aux chordes, qui ſont attachées aux bateaux tirez par des hommes, ou par des cheuaux, car quelque force que l'on employe pour bander ces chordes, elles font touſiours vn ventre, ou vn cercle au milieu, & ne peuuent ſe rendre parallelles à l'orizon: car l'experience fait voir qu'elles ſe rompent auant qu'elles ſoient paralleles; & ſuppoſé qu'elles peuſſent endurer la violence neceſſaire à cette tenſion parallelle, neantmoins elle n'eſt pas neceſſaire pour les eſgaler en tenſion auec celles qui ſont ſi courtes, qu'elles ſemblent eſtre parallelles à l'horizon, quand elles ſont tenduës auec vn poids eſgal: de maniere que la difficulté conſiſte ſeulement à ſçauoir quel poids eſt neceſſaire pour faire que la double chorde ſoit d'vne eſgale tenſion auec la ſouzdouble.

Car l'on ſçaura quant & quant de combien il s'en faut que la chorde double, quadruple, millecuple, &c. ne ſoit parallelle à l'horizon, quand elle eſt d'vne eſgale tenſion auec la chorde ſouz-double, ſouz-millecuple, &c. & ſelon quelles raiſons ou proportions le milieu de ces chordes tenduës s'approche de la terre, & quitte la ligne parallelle. D'abondant l'on cognoiſtra combien il faut multiplier la force, ou le poids qui tend les plus longues chordes eſgalement, afin qu'elles ſoient auſſi parallelles à l'horizon que les plus courtes. Si quelqu'vn deſire ſçauoir ſi les chordes des bateaux ſont bandées à proportion de quelque petite partie des meſmes chordes que l'on rend parallelles à l'horizon auec vn poids, ſuppoſé qu'il faille doubler le poids pour tendre eſgalement la chorde double en longueur, il faut ſeulement meſurer la longueur de la plus longue: car ſi elle eſt millecuple, il faudra vn poids ou vne force millecuple pour la bander eſgalement; mais s'il faut que les poids ſuiuent la raiſon double, & que la chorde longue d'vn pied ou d'vne toiſe ſoit tenduë auec vne liure, il faudra 1000000 liures, c'eſt à dire vn million de liures, pour tendre eſgalement la chorde mille fois auſſi longue.

Peut eſtre que la Muſique nous donnera la reſolution de ce doute, ſuppoſé que l'vniſſon ou les autres conſonances nous puiſſent ſeruir icy pour iuger de l'eſgale tenſion, car nous auons determiné ailleurs quel poids eſt neceſſaire pour mettre deux chordes doubles, ou quadruples en longueur, & en groſſeur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grosseur à l'vnisson, à l'Octaue, ou à quelqu'autre interualle que l'on voudra: ce qu'il faut icy supposer pour l'intelligence de cette difficulté.

Premierement quand les chordes sont doubles en longueur, il faut que la force ou le poids qui bande la chorde double soit quadruple du poids qui bande la souz-double, lors qu'on les veut mettre à l'vnisson; & si la chorde estoit quadruple en longueur, il faudroit vn poids sexdecuple, c'est à dire qui pesast seize fois autant que celuy qui bande la chorde souz-quadruple: de maniere que la longueur des chordes suit la raison simple des lignes, & des racines, & la grandeur des poids suit la raison double des plans ou des quarrez. Mais quand les chordes sont doubles, quadruples, ou millecuples en grosseur, & esgales en longueur, les poids suiuent les mesmes raisons des chordes, car le poids double met la double chorde, & le quadruple la chorde quadruple à l'vnisson: par consequent si l'vnisson tesmoigne vne esgale tension, l'on aura satisfait aux plus grandes difficultez de cette Proposition: car les chordes seront aussi esloignées d'vne esgale tension qu'elles sont esloignées de l'vnisson, de sorte qu'il faudra autant adiouster aux poids, ou autant en diminuer pour tendre les chordes esgalement, comme il en faut adiouster ou diminuer pour les mettre à l'vnisson.

Or il se rencontre vne grande difficulté dans cette experience des chordes misesà l'vnisson: à sçauoir pourquoy il faut vn poids quadruple pour mettre la chorde double en longueur à l'vnisson, attendu qu'il ne faut qu'vn poids double pour y mettre la chorde double en grosseur, puis que si cette grosseur estoit estenduë en long, elle seroit double en longueur de la chorde souz double tenduë par vn poids donné. Mais ie donneray la raison de cecy dans vn autre lieu, car il suffit de respondre à la difficulté de la troisiesme partie de cette Proposition, en faueur de laquelle ie dis premierement qu'vn poids esgal, ou vne force esgale donne vne esgale tension à toutes sortes de chordes esgales en grosseur, quoy qu'elles soient differentes en longueur, particulierement quand elles sont bandées perpendiculairement, c'est à dire quand la chorde est attachée en haut, & qu'elle pend en bas; car le poids ou la force agit plus vniformement sur toutes les parties de la chorde, que quand elle est tenduë horizontalement, & qu'elle porte sur vn ou deux cheualets, ou sur quelqu'autre appuy, lequel empesche que la force ne se distribuë esgalement. A quoy l'on peut adiouster la pesanteur de la chorde horizontale, qui l'abaisse vers le milieu; ce qui n'arriue pas quand la chorde est tenduë de haut en bas; & peut estre que ces deux differentes dispositions de la chorde font que les instrumens de Musique ont vn autre effet quand on les tient perpendiculaires en ioüant, que quand ils sont parallelles à l'horizon, encore que leurs chordes soient si courtes & si tenduës, que le ventre ou le cercle qu'elles font au milieu, quand elles sont horizontales, ne soit pas sensible.

En second lieu, ie dis que les plus grosses chordes d'esgale longueur desirent vn plus grand poids pour estre esgalement tenduës, lequel doit, ce semble, estre augmenté à mesme proportion qu'elles sont plus grosses. Et en troisiesme lieu, que nulle longueur tant des chordes esgales, que des inesgales en grosseur, n'empesche que lesdites chordes ne soient esgalement tenduës par vne mesme force, puis que le mesme poids ou la mesme force les rompt du moins aussi aysément quand elles sont longues, que quand elles sont courtes, dont ie donne la raison lors que i'examine toutes les difficultez

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que l'on apporte contre l'esgale tension de toutes les parties d'vne chorde bandée par vne force donnée, car ie veux maintenant expliquer ce qui concerne le mouuement des chordes, puis que c'est par son moyen que se forme l'harmonie des instrumens dont nous traitons, & qu'il n'est pas possible de les ouyr sans ce mouuement, qui se fait par vn tremblement tres-viste, dont i'expliqueray plusieurs particularitez tres-remarquables dans le troisiesme Liure, depuis la 6. iusques à la 20. Proposition, lesquelles on peut ioindre à celle qui suit.

PROPOSITION XVII.

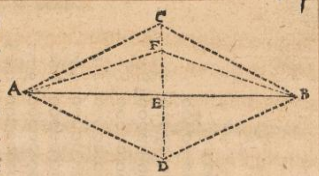
Determiner en quelle proportion se diminuent les retours, & les tremblemens des chordes.

CETTE difficulté est ce me semble l'vne des plus grandes de la Musique, d'autant que l'experience n'en est pas moins difficile que la raison, neantmoins ie ne la trouue pas mal-aysée si ie suy mes experiences. Ie dis donc premierement qu'il y a grande apparence que les diminutions des tremblemens de la chorde attachée par les deux bouts se font en proportion geometrique, c'est à dire que si le second retour est moindre que le premier d'vne 20. partie, ~~ce~~ le 3 est moindre que le 2 d'vne 20. partie, & ainsi des autres iusques au dernier: ou, si l'on veut vn exemple plus familier & plus aysé, si le diametre du premier retour est de 16 parties, & que le 2 soit de 8, le 3 sera de 4, le 4 de 2, le 5 d'vn, le 6 d'vn demy, le 7 d'vn quart, & ainsi des autres iusques au dernier qui acheue la periode de tous les autres.

Quant à la verité de l'experience, ie trouue que la chorde estant tirée de 12 pouces, ou de 12 autres parties hors de sa ligne droite, qu'elle ne reuient qu'à l'onziesme partie au 2 retour: de sorte que nous pouuons dire que la proportion des diminutions de ces retours est sesquionziesme, c'est à dire de douze à onze, car il n'y a pas plus de raison que le second retour soit moindre que le premier d'vne onziesme partie, que le troisiesme en comparaison du 2, ou le 4 en comparaison du 3, puis que la violence que la chorde endure au premier retour, n'est pas plus grande au regard de la violence qu'elle endure au second, que la violence du 2 en comparaison du 3; ce que l'on peut aussi dire des empeschemens de l'air, quoy qu'il y ait quelque difficulté dans les differentes tensions de la chorde, qui resiste peut-estre dauantage à la tension qu'elle reçoit depuis le second retour iusques au premier, que la tension du 2 retour ne resiste depuis celle du 3. retour: mais ie parleray ailleurs de ces differentes resistences des chordes.

Or auant que d'acheuer cette Proposition, ie veux donner vne table, par le moyen de laquelle l'on peut sçauoir le diametre de chaque retour; par exemple, si les Musiciens veulent sçauoir le diametre du 132 retour d'vne chorde de Luth ou de Viole, ils trouueront dans la table que si le diametre ou le chemin du premier retour est de 10000000000 parties, le diametre du 132 retour sera seulement d'vne partie: où il faut remarquer que le *diametre des retours* est la ligne que descrit le point de la chorde le plus esloigné de son repos, comme l'on void dans cette figure, dans laquelle la chorde A B attachée en A & en B, estant tirée au point C, & retournant au point D fait le mouuement A C B D A, dont C D est le diametre, sur lequel se font tous les retours &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



les tremblemens : de sorte neantmoins que le point C de la chorde demeure touſiours ſur la ligne C D, comme ſur ſon Equateur, ou ſur ſon Epicycle, & que le mouuement de chaque point de la chorde eſt parallele au diametre C D, comme il eſt ayſé à iuger. Il faut encore remarquer que chaque point de la chorde ſe meut plus lentement à proportion qu'il eſt plus eſloigné du point C, & qu'il eſt plus proche du point A ou B, c'eſt à dire que s'il eſt au milieu de C & ~~D~~ B ſon mouuement eſt deux fois plus lent, à raiſon que ſon diametre eſt deux fois moindre, & s'il eſt cent fois plus petit, ſon mouuement ſera cent fois plus lent, car il y a meſme raiſon du mouuement de chaque point de la chorde au mouuement d'vn autre point, que de leurs diametres, & conſequemment s'il y a vne infinité de points dans la chorde, il y a vne infinité de mouuemens, quoy qu'ils compoſent vn ſeul mouuement de toute la chorde.

Cecy eſtant poſé, ie dis que ſi l'on s'imagine que le diametre C D, c'eſt à dire le premier retour, ſoit diuiſé en 10000000000 parties, dont ie ſuppoſe que le diametre eſt moindre d'vne onzieſme partie que le diametre de la premiere traction A C B, ~~que~~ le diametre du ſecond retour, qui ſe fait de D en F, eſt moindre d'vne onzieſme partie que celuy du premier retour, & conſequemment que le premier retour, ou ſon diametre C D eſtant de 10000000000 parties, ~~que~~ le diametre du ſecond retour ſera de 9166700000 parties, le troiſieſme de 8402800000, & ainſi des autres iuſques au 1584 retour, dont la grandeur ſe void dans la table qui ſuit, dans laquelle le premier nombre a 56 characteres, à ſçauoir l'vnité ſuiuie de 55 zero ; de ſorte qu'il contient dix dixſeptilions, ſuiuant la methode tres-ayſée de nombrer iuſques à l'infiny, laquelle eſt expliquée dans le 3. liure de la Verité des Sciences, où l'on trouuera pluſieurs choſes de la Muſique que ie ne repete pas icy.

Les nombres qui ſont à main droite, & qui vont de haut en bas, à ſçauoir 0, 1, 2, &c. monſtrent quel eſt le retour que l'on cherche, c'eſt à dire s'il eſt le 3, le 4, le 100, &c. de toute la periode des retours de la chorde : & le nombre qui commence vis à vis de droit à gauche, monſtre la grandeur du diametre du retour. I'ay mis ſur la table, comme 12 eſt à 11, ainſi 100000 eſt à 91666⅔, quoy que l'on voye ſeulement 91667 dans la ſeconde ligne des nombres, afin d'euiter cette petite fraction, qui n'eſt de nulle conſequence. Or l'vnité de chaque rang que l'on void repetée dans les douze dernieres lignes, monſtre que les nombres des retours qui ſont vis à vis deſdites vnitez, n'ont qu'vne partie de celles du retour qui eſt contenu par le nombre de la premiere ligne qui finit vis à vis de ladite vnité : par exemple, l'vnité de la 7. ligne monſtre que la grandeur du 1056 retour, vis à vis duquel eſt ladite vnité, n'eſt que d'vne partie, quand le premier retour contient toutes les parties ſignifiées par les nombres de la premiere ligne qui deſcendent auſſi bas que cette vnité, & qui a 40 zero apres l'vnité ; ce qui eſt tout à fait admirable, car l'experience enſeigne qu'vne chorde de Luth tremble du moins 1056 fois auant que de ſe repoſer, quoy qu'elle ne ſoit tirée qu'vne ou deux lignes hors de ſa droite ligne, de ſorte que le diametre de ſon premier retour eſtant tout au plus de 4 lignes, & eſtant diuiſé en 100000 parties, le diametre du 132 retour qu'elle fait vers la fin de deux ſecondes minutes qui durent deux battemens du poux,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table de la grandeur des retours ou des tremblemens des chordes; qui ſe diminuent ſelon la proportion de 12 à 11, ou de 100000 à 91667, &c.

| | | |

PROPOSITION XVIII.

Determiner qu'elle est la durée des retours ou tremblemens de chaque chorde, & en qu'elle raison la durée de l'vne est à celle de l'autre.

CETTE Proposition est beaucoup plus difficile que la precedente, d'autant que l'on ne peut remarquer le dernier tremblement ou retour des chordes, soit qu'elles n'ayent que l'vn de leurs bouts arresté, ou qu'elles soient attachées par les deux bouts, car les derniers retours sont si petits qu'ils ne peuuent estre apperceus; ce qui arriue presque tousiours à la fin de toutes sortes de mouuemens naturels ou artificiels, lors qu'ils finissent en diminuant peu à peu. C'est pourquoy ie remarqueray seulement icy ce que l'on peut experimenter, à sçauoir que les chordes de trois ou quatre pieds de long de toutes sortes d'instrumens, tremblent sensiblement l'espace de la sixiesme partie d'vne minute d'heure, c'est à dire dix secondes, ou tandis que le poux bien reglé bat 10 fois ou enuiron, car la chorde qui a esté touchée paroist plus large & plus grosse qu'elle n'est durant ce temps, dans lequel on oyt aussi le son qu'elle fait, de sorte que l'on ne peut douter qu'elle ne tremble encore bien fort; i'ay dit *du moins*, car ie ne doute nullement qu'elle ne tremble l'espace d'vn tiers de minute qui dure deux secondes, ou 20 battemens de poux. Mais quoy qu'il en soit, il est aysé de sçauoir le nombre de ses retours, pourueu que l'on suppose la durée de toute la periode desdits retours, car si elle tremble cent fois à chaque seconde, comme il arriue à plusieurs chordes, elle tremblera deux mille fois auant que de finir ses retours.

Quant à la durée des retours de la chorde, qui est penduë dans l'air, & qui se meut dans son demy cercle, elle est beaucoup plus longue, car quand on l'esloigne de sa ligne droite, elle se meut plus d'vne demy heure auant que de se repose, comme l'on experimente à vne chorde longue de trois pieds & demy, à laquelle on pend vne bale de mousquet, car si on l'esloigne d'vn pied hors de sa ligne droite, ses allées & venuës durent du moins vne demie heure, & consequemment elle fait du moins 1800 retours auant que de se reposer: de là vient que le nombre des retours qu'elle feroit estant attachée par les deux bouts est peut-estre egal à celuy qu'elle fait, lors qu'elle est libre par l'vn de ses bouts, quoy que ceux-cy durent du moins nonante fois autant que les autres, dont la durée n'est que d'vn tiers de minute, comme ie suppose maintenant.

D'où l'on peut coniecturer qu'il y a mesme raison de la viſteſſe des retours de la chorde arrestée par les deux bouts à celle des retours de l'autre, qu'il y a de la durée des retours de celle-cy à la durée des retours de celle-là, ce qui arriuera, si estant arrestée par les deux bouts elle fait 90 retours dans l'espace d'vne seconde minute, & si n'estant arrestée que par vn bout ses retours durent 90 fois autant que ceux de l'autre: il faut dire la mesme chose de chaque retour de l'vne comparé à chaque retour de l'autre, & consequemment la table de la Proposition precedente peut egalement seruir à l'vne & à l'autre chorde. Or il n'est pas neceſſaire d'expliquer les durées de ces retours, puis que chacun les peut remarquer assez exactement, c'est à dire iusques à ce qu'ils ne soient plus sensibles. Car nos experiences ne peuuent passer outre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

& ce qui reſte de la durée des retours n'eſt ſuiet qu'à la raiſon, dont on ne peut pretendre la reſolution de cette difficulté, puis qu'elle n'a nulle experience precedente, d'où elle puiſſe tirer cette verité.

Mais ſi l'on compare deux ou pluſieurs chordes arreſtées par les deux bouts l'on peut dire que la plus longue tremble plus long-temps que la plus courte, & que la longueur du temps ſuit celle des chordes; & parce que les plus longues font moins de retours que les plus courtes en meſme temps, il y a de l'apparence que toutes les chordes qui ſont ſeulement differentes en longueur, font autant de retours les vnes que les autres, & conſequemment que la durée des retours de la plus longue, recompenſe la viſteſſe de ceux de la plus courte, qui ramaſſe en peu de temps ce que la plus longue fait en beaucoup: de maniere que l'on peut comparer l'eſtenduë du plus grand temps à la rarefaction, & l'abregé du moindre à la condenſation. L'on peut encore faire la meſme comparaiſon entre la durée du retour de deux ou pluſieurs chordes qui ſont ſeulement arreſtées par vn bout, mais il ſuffit d'auoir remarqué tout ce que i'ay dit icy pour donner la curioſité aux ſçauans de paſſer plus outre.

PROPOSITION XIX.

Quelles ſont les vtilitez que l'on tire des mouuemens precedens pour la Medecine, pour les Mathematiques, & pour pluſieurs autres choſes.

IL eſt ayſé de remarquer les vtilitez que l'on peut tirer des mouuemens, & des retours des chordes, dont nous auons parlé dans les Propoſitions precedentes, car ſi les Medecins veulent remarquer ſi le poux de leurs malades va plus viſte ou plus lentement le ſecond, ou 3, 4, & 5. iour, &c. que le premier, & de combien il va plus viſte, la chorde arreſtée par vn bout le leur monſtrera, car ſi le poux bat le premier iour, ou la premiere heure plus lentement que le 2, ou 3. iour, ou que la 2 ou 3. heure, &c. il faudra accourcir la chorde pour monſtrer ſa plus grande viſteſſe, & ſuiuant le racourciſſement que l'on en fera, l'on cognoiſtra de combien le poux va plus viſte: par exemple, ſi chaque retour d'vne chorde de trois pieds eſt eſgal à chaque battement du poux, & qu'il faille le lendemain accourcir la meſme chorde de 2 pieds 7 pouces $\frac{1}{4}$, afin que chacun de ſes retours ſoit eſgal à chaque poux du malade, c'eſt choſe aſſeurée que ſon poux ira deux fois plus viſte, d'autant que la longueur de deux chordes, dont l'vne eſt de trois pieds, & l'autre de $\frac{3}{4}$ de pied, eſt en raiſon doublée de 2 à 1, ou en raiſon ſouz-doublée d'vn à 2.

Les Aſtronomes peuuent auſſi vſer de cette chorde pour iuſtifier les operations qu'ils font aux Eclypſes du Soleil & de la Lune, car elle monſtrera exactement combien il ſera paſſé de minutes, ou de ſecondes depuis l'vne des obſeruations iuſques à l'autre; & les Muſiciens pourront faire ſçauoir partout le monde, quel temps on doit employer à chaque meſure en chantant toutes ſortes de pieces de Muſique, comme ils peuuent ſignifier à quel ton il les faut chanter par le moyen des retours de la chorde qui eſt attachée par les deux bouts: mais ie traiteray plus amplement de cecy dans la dix-huictieſme Propoſition du troiſieſme liure.

Finalement l'vne & l'autre chorde peuuent ſeruir pour tous les vſages que l'on tire des horologes ordinaires, dont elles ſurpaſſent la certitude, ioint que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'on peut faire trois ou quatre horologes pour deux liards, qui marqueront les secondes minutes, comme l'experience enseigne, lors qu'on attache vne chorde de trois pieds & demy de long à vn clou; car si l'on attache quelque poids à l'autre bout, qui pend librement vers le centre de la terre, chacun de ses retours durera iustement vne seconde minute, c'est à dire qu'elle fera 60 retours dans vne minute d'heure, & consequemment 3600 retours dans vne heure.

Il faut pourtant remarquer que les premiers retours durent vn peu plus de temps que les autres qui suiuent, quoy que la difference en soit tres-petite, car si le premier retour d'vne chorde est de deux pieds, & que l'on prenne vne autre chorde esgale, dont le premier retour soit seulement d'vn pouce, lors que la premiere aura fait 30 ou 40 retours, la 2 en aura fait 31 ou 41, c'est à dire qu'elle les surpassera d'vn retour; ce qui est quasi insensible sur chaque retour de l'vne comparé à chaque retour de l'autre: mais ce qui est insensible en petit espace, est sensible dans vn grand, de là vient que les atomes qui ne sont pas sensibles en particulier, & en detail deuiennent palpables & visibles lors qu'ils font les corps que l'on voit; & que les retours des chordes de Luth, & des autres instrumens, qui ne peuuent estre nombrez à raison de leur trop petite durée, sont aysement nombrez par le moyen d'vne plus longue chorde, qui donne le loisir de conter ses allées & ses venuës, qui sont peut estre vn peu plus vistes sur la fin, qu'au commencement, comme nous auons dit des retours de la chorde qui n'est arrestée que par l'vne de ses extremitez, en faueur de laquelle ie mets encore la Proposition qui suit.

PROPOSITION XX.

Determiner le nombre des tours & retours de chaque chorde suspenduë par vn bout, & libre de l'autre, auquel vn poids est attaché; & combien il faut qu'elle soit plus longue pour faire ses retours plus tardifs selon la raison donnée.

Voyez la 15 prop. du 2 liure des mouuemens

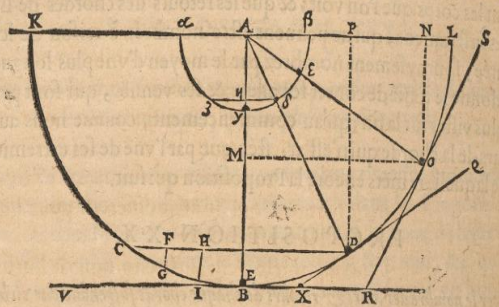
LA chorde qui n'est attachée que par vn bout, a ses allées & ses venuës beaucoup plus lentes, & plus tardiues que celle qui est attachée par les deux bouts, car l'experience fait voir qu'vne fisselle ou vn filet, & telle autre chorde que l'on voudra, ne fait qu'vn retour dans vne seconde minute, ou tandis que le poux bat vne fois, lors qu'elle a trois pieds & demy de long; où il faut remarquer qu'il n'importe nullement quel poids l'on attache à cette chorde, car le poids de demy-liure, & le poids de 8. liures n'apportent quasi aucune varieté à ses retours, car si le poids B de demie liure qui pend à la chorde A B, attachée à vn clou au point A, est mené au point K, il ne reuient pas plustost de K à B, lors qu'il pese huict liures, que quand il ne pese qu'vne demie liure, dont la raison se peut prendre de ce que l'vn & l'autre poids ne descend depuis K iusques à B que de l'interualle B, lequel est parcouru aussi viste par vn petit que par vn grand poids, ou s'il y a quelque difference elle n'est pas sensible: car l'experience fait voir qu'vne pierre, ou vne boule de plomb, ou de fer de huict liures ne descend pas plus viste de cinquante pieds de haut, qu'vne pierre, ou vne boule d'vne once. A quoy l'on ne peut pas respondre que cela vient de ce que les corps plus pesans sont plus empeschez par l'air que les plus legers, à raison qu'ils ont vne plus grande surface, qui touche &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui fend l'air, car encore que les ſuperficies du plus peſant, & du plus leger ſoient eſgales, l'on void neantmoins qu'ils vont auſſi viſte l'vn que l'autre, comme l'on experimente en deux boules eſgales en groſſeur, dont l'vne eſt de fer, & l'autre de buis, qui eſt ſix ou ſept fois plus legere que celle de fer, car la viſteſſe de leur mouuement eſt eſgale.

D'ailleurs, encore que le plus peſant euſt plus de ſurface que le plus leger, il ne s'enſuit pas que la difference de ces ſurfaces rende leur mouuement eſgal, ſi ladite difference n'eſtoit auſſi grande que celle des peſanteurs; or l'experience enſeigne qu'vn cube de plomb, ou de pierre octuple d'vn autre cube de meſme matiere, ne deſcend pas plus viſte, quoy qu'il peſe huict fois dauantage, & que ſa ſurface ſoit ſeulement quadruple de la ſurface du plus petit, de ſorte que la raiſon de leurs peſanteurs eſt double de celle de leurs ſurfaces: mais ie parleray plus amplement de ces deſcentes dans vn autre lieu, où ie monſtreray que les corps plus peſants deſcendent plus viſte, & donneray le moyen de l'experimenter.

Quant à la longueur que doit auoir la chorde A B pour faire ſes retours plus



viſtes ou tardifs ſelon telle raiſon que l'on voudra, il faut qu'elle ſoit en raiſon doublée des tardiuetez que l'on deſire, par exemple ſi la chorde A B, qui a vn pied de long, fait chaque retour durant la moitié d'vn battement de poux, il faut qu'elle ait quatre pieds de long pour faire chaque retour durant vn battement du meſme poux: & ſi elle fait chaque retour dans vne ſeconde minute lors qu'elle a 4 pieds de long, il faudra qu'elle ait 16 pieds de long pour faire chaque retour en 2 ſecondes, & ainſi conſequemment iuſques à l'infiny.

Or l'on peut conſiderer le mouuement de ces chordes attachées par l'vn des bouts, ou par tous les deux dans le vuide, auſſi bien que dans l'air, mais parce que l'on ne ſçait pas ſi le vuide eſt poſſible, ny s'il eſt quelque choſe de reel, & conſequemment que nous n'en pouuons auoir nulle experience, il eſt malayſé de ſçauoir ſi ces chordes eſtant tirées hors de leur ligne droite y retourneroient, & de quelle viſteſſe elles ſe mouueroient; & puis i'ay traité de toutes ces particularitez, & de pluſieurs autres dans le liure 2. latin des cauſes du ſon depuis la 27. Propoſition iuſques à la 31; de ſorte qu'il ne reſte plus qu'à traiter des inſtrumens en particulier, apres auoir conſideré ce qui leur conuient en general: ce que nous ferons en commençant par le Luth, que pluſieurs eſtiment le plus excellent de tous les inſtrumens.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE SECOND,
DES INSTRVMENTS A CHORDES.

PROPOSITION I.

Expliquer la figure, les parties, le Ton ou l'accord, & les Temperamens du Luth, & du Tuorbe.

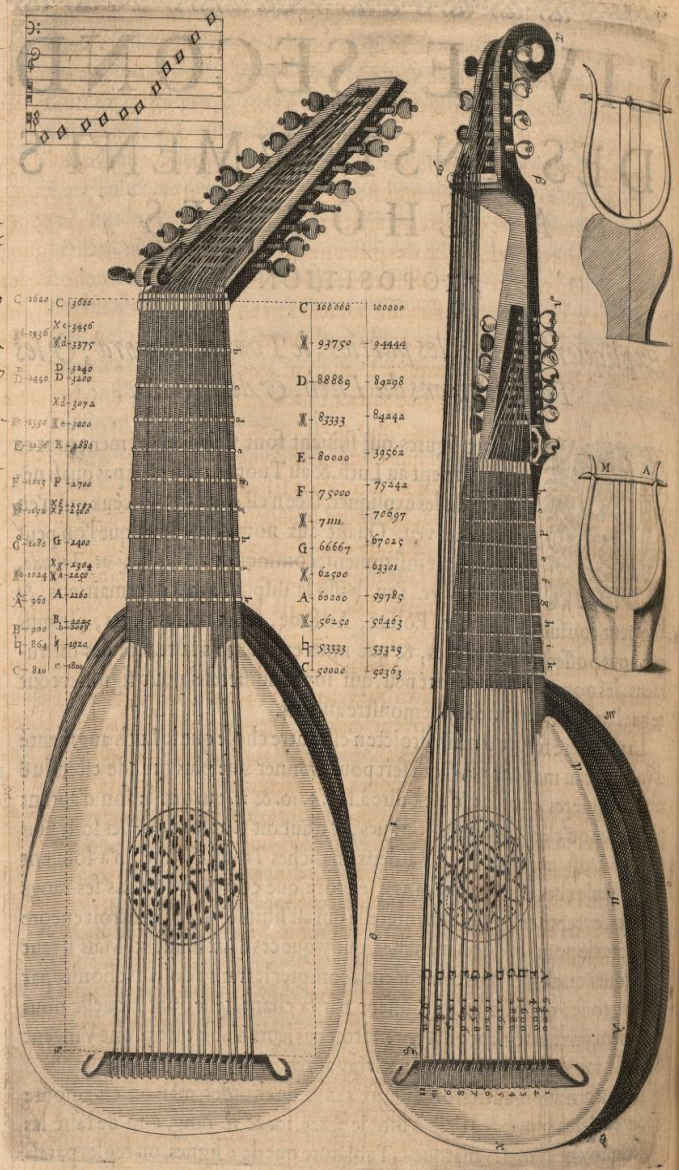
LEs deux figures qui suiuent font voir si clairement tout ce qui appartient au Luth, & au Tuorbe, qu'il n'est pas quasi necessaire de les expliquer, si ce n'est en faueur de ceux qui n'en ont iamais veu. Quant aux noms differents que l'on peut donner à cét instrument, comme sont φόρμιγξ, χέλυς, *Testudo*, *Cithara*, *&c.* i'en laisse la dispute aux Grammairiens, & l'on peut consulter Athenee, Pollux, Aristide, & les autres Grecs, car puis que nous possedons les choses, & que nous expliquons la realité des instrumens, les noms seruent de fort peu, qui sont indifferens pour signifier tout ce que l'on veut, comme i'ay demonstré ailleurs.

La premiere figure à main droicte n'est autre chose que le Luth augmenté d'vn nouueau manche α,β,δ, qui sert pour donner vne plus grande estenduë aux 4. dernieres chordes, c'est à dire à la 8. 9. 10. & 11. qui ont le son d'autant plus graue qu'elles sont plus longues, & d'autant plus fort qu'elles sont plus grosses. L'on appelle ce Luth à deux manches *Tuorbe*, lequel n'a souuent qu'vne seule chorde à chaque rang, encore que celuy-cy ait tous ses rangs doubles, excepté celuy de la chanterelle qui est simple. L'on pourroit encore augmẽter le nombre de ces manches, quoy que ces deux suffisent. Mais il faut remarquer que les Italiens cõmencent à compter les rangs de leurs chordes par la plus grosse, de sorte qu'ils finissent par la chanterelle, par laquelle nous commençons, autrement on n'entendroit pas leurs Tablatures, dont Vincent Galilee a fait vn liure, & dont ie parleray apres.

Le Luth n'auoit autresfois que six rangs de chordes, mais on en adioûte 4, ou 5 autres plus bas, c'est à dire le 7. 8. 9. 10. & 11. rang, afin de faire les basses, quoy que l'on ne marque la Tablature que de 6 lignes, ou regles paralleles, comme ie diray apres. Quelques-vns ont voulu mettre 15, ou 20 rangs de chordes sur le Luth, mais la table est si chargee, qu'elle est souuent contrainte de creuer, & de se rompre, de sorte qu'il n'est pas à propos d'vser de plus de 10, 11, ou 12 rangs.

Le Sillet des Luths est ordinairement d'yuoire, quoy que l'on le puisse faire d'autre matiere bien dure, afin qu'elle resiste aux chordes qui portẽt dessus, & qui le pressent cõtinuellement, comme l'on void au sillet du 2. manche βγ, qui borne la lõgueur des quatre derniers rangs de chordes, car le reste du man-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



che qui tient les cheuilles n'entre pas dans la longueur du Luth, ou du Tuorbe, laquelle se prend depuis le cheualet iusques au fillet precedent pour les 4 chordes qui sont sans touches, ou iusques à l'autre fillet pour les 7 autres rags. Le nombre des cheuilles est égal à celuy des chordes, comme l'on void à ♪ & ♮, où elles commencent. Or cét instrument est composé de trois parties, comme les autres, à sçauoir de la table ῥ,μ,λ,χ,β,ι, laquelle est de sapin, de cedre, ou de quelqu'autre bois propre à resonner: & du corps, qui est ordinai-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rement composé de 9, ou de plusieurs écliſſes ſemblables aux trois que l'on void en ξ,ϑ,ϖ. L'épeſſeur de ces coſtes eſt d'vne ligne, ou enuiron, comme celle de la table, laquelle on colle ſur le bord deſdites coſtes, ou écliſſes. Le rond du milieu de la table s'appelle *la Roſe*, & donne l'entrée, & la ſortie aux ſons. Quant à la troiſieſme partie du Luth, elle conſiſte en ſon manche, qui a neuf touches faictes de chordes de boyau. Les lettres du manche du Tuorbe monſtrent le lieu, où les doigts ſe mettent pour preſſer les chordes, & celles du Luth monſtrent les touches meſmes, ou les chordes qui trauerſent, & qui determinent les neuf differentes longueurs des chordes, de ſorte que le manche des inſtruments à touche peut ſeruir de Monochorde. On ne met pas ordinairement les doigts de la main gauche ſur les touches, mais vn peu au deſſus, afin que leur ſon en ſoit plus net: par exẽple, on ne met pas le doigt ſur le *b*, ou le *c* du Luth, mais vis à vis du *b*, & du *c* du Tuorbe, qui a 21 chorde, au lieu que le Luth n'en a que 19. Mais i'expliqueray par apres amplement tout ce qui appartient aux touches du Luth, & la maniere dont il faut mouuoir chaque doigt pour en tirer la parfaicte harmonie.

Il faut encore remarquer que l'on ſe ſert d'vne petite poulie à la cheuille de la chanterelle, afin qu'elle ne rompe pas ſi ſouuent; ce que l'on faict à raiſon que l'on eſt contrainct de la bander beaucoup plus fort que les autres à proportion de ſa groſſeur, parce qu'elle doit faire des ſons fort aigus: & parce que l'on a de la peine à la faire monter iuſques à la Dix-neufieſme, comme ie diray en parlant de l'accord du Luth, on la deſcend ſouuent d'vne Quinte plus bas que la 2 chorde.

Quant à l'accord du Luth, ie l'ay mis en trois façons, à ſçauoir par lettres, par nombres, & par notes, afin que ceux qui ne ſçauent la Theorie de la Muſique que par les nombres, voyent les interualles des ſons de chaque chorde par les nombres qui ſont ſur les chordes du Tuorbe; que ceux qui ne la ſçauent que par les lettres de la Gamme, comprennent le meſme accord par les lettres C, D, &c. qui ſont vis à vis de chaque nombre ſur le meſme Tuorbe, & que ceux qui n'entendent la ſcience des ſons que par les notes, entendent le meſme accord exprimé par les notes qui ſont à coſté du Luth, vis à vis de ſon manche. Or les notes ſignifient toutes les chordes qui ſont icy expliquees par les dictions de la Gamme, & par les nombres, dont les interualles ſont eſcrits entredeux.

6400	A mi la re
quarte	
4800	E mi la
quarte	
3600	♮ mi
tierce maieure	
2880	G re ſol
quarte	
2160	D la re ſol
quarte	
1620	A mi la re
ton mineur	
1458	G re ſol
ton maieur	
1296	F vt fa
demi-ton maieur	
1215	E mi la
ton maieur	
1080	D la re ſol
ton mineur	
972	C ſol vt fa

Par où l'on void que les 6 premieres chordes du Tuorbe ſe ſuiuent par degrez conioints depuis l'VT de *C ſol* iuſques au LA *d'Amila*, qui font l'eſtenduë de la Sexte majeure. Mais il faut remarquer que l'on nomme cét accord *le vieil ton*, duquel on vſe encore maintenant dans les cõcerts, & qui ſert de fondemẽt à tous les autres accords, que l'on a pratiquez, ou inuẽtez depuis cét ancié accord qui eſt vſité en Italie, & ailleurs, & qui eſt auſſi marqué par les notes ſuſdites. Or encore qu'il commence icy par l'Vt de *C ſol*, afin qu'il repreſente l'accord de noſtre Tuorbe, il eſt aiſé de laiſſer cet VT pour prendre le RE qui ſuit, & qui repreſente la 10, ou la derniere chorde du Luth, auquel l'on peut auſſi bien adiouſter vn onzieſme rang, comme au Tuorbe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I'ay mis les trois sortes de clefs dont on vse en la Musique dans cét accord par notes, afin que l'on sçache comme il faut les entonner. La clef d'en ba & celle d'en haut signifient vne mesme chose, & ne different que de figure, car elles marquét toutes deux le mesme *b mol*, ou le *F vt fa*. Le 2 charactere qui vas en montant signifie la *clef de nature*, & le 3 celle de *b quarre*. Or l'estendue de cét accord est d'vne Vingtiesme, & si l'on oste le premier VT, il sera d'vne Dix-neufiesme: mais il ne peut estre marqué par de moindres nombres que par ceux qui sont sur le Tuorbe. Où il faut remarquer que ie n'ay pas mis le *G re sol* sur la 6 chorde, comme font plusieurs, d'autant que ie n'eusse peu marquer le Ton, que l'on faict de la 7 à la 8 chorde, par les lettres de la Main Harmonique, car si l'on met le *G re sol* sur la 6. le *F vt fa* se trouue sur la 7. & consequemment l'*E mi la* sur la 8, lequel ne fait qu'vn demi-ton maieur auec ledit *F vt fa*, de sorte qu'il faudroit mettre vne nouuelle lettre, qui marquast la feinte plus basse d'vn demiton que n'est ledit *E mi la* pour faire vn ton de la 7 à la 8 chorde : mais cette difficulté ne se rencontre pas aux nombres, & n'est de nulle importance.

I'expliqueray la quatriesme maniere dont on marque l'accord du Luth par les characteres de sa Tablature, lors que ie monstreray comme il faut mettre la Musique ordinaire en Tablature pour le Luth, car il faut maintenant voir en quoy consiste son Temperament, & celuy des autres instruments à manches touchés.

Or l'on appelle *Temperament*, l'alteration que l'on fait des interualles tant consonãs que dissonãs, dont i'ay expliqué les vrayes raisons, & les iustes proportiõs dans les liures de la Theorie, & mesme dans cette proposition, lors que i'ay expliqué l'accord du Tuorbe, comme s'il eust esté iuste, & en sa perfection. Ce Temperament est marqué à costé du Tuorbe, & cõsiste en 12 demitons égaux, esquels l'Octaue est diuisée; & se trouue en diuisant les chordes à vuide, ou le Luth depuis le sillet iusques au cheualet en 100000 parties, dont le *b*, c'est à dire la premiere touche en a 94444; la seconde 89298, & ainsi des autres iusques à la 9, ou 10 touche, suiuant les nombres de ce Temperament, dont le 13. à sçauoir 50363, represente la moitié de la chorde, encore que ce nombre soit trop grãd de 363. puisque 50000 est sousdouble de 100000. C'est pourquoy i'ay mis l'autre rang des nombres, qui donne les demi-tons beaucoup plus iustes que le premier, comme l'on void en comparant les vns aux autres. Mais les deux autres rangs des nombres qui sont à costé gauche du Luth mõstrent la distance des touches dans leur plus grande perfection, dont le premier a seulement 13 nombres pour marquer les 12 demitons qui font l'Octaue du Luth: & le second rang monstre qu'il faut 19 touches, suiuant les 19 nombres, qui peuuent seruir pour les trois Genres, comme i'ay dit dans les liures de la Theorie, dont on peut tirer d'autres manieres pour diuiser le manche du Luth.

Plusieurs Facteurs d'instruments diuisent la longueur du Luth, ou de la chorde à vuide en 18 parties, dont la 17 fait la premiere touche; & puis ils diuisent le reste de la chorde en 18 parties, dont ils en prennent encor 17 pour faire le second demiton, & ainsi consequemment iusques à ce qu'ils ayent 8. ou 9. demi-tons. D'où il faut conclurre que ces demitons sont moindres que les maieurs qui sont de 16 à 15, & plus grands que les mineurs, qui sont de 25 à 24, & qu'ils approchent dauantage de ceux-là que de ceux-cy. L'on pourroit semblablement diuiser la chorde en 17 parties, pour en prendre 16, ou en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plusieurs autres manieres beaucoup plus iustes & meilleures, dont ie parleray apres auoir monstré ce que les Grecs ont eu de meilleur dans leur Musique, & particulierement tout ce que Ptolomée a enseigné, afin que tous ceux qui touchent le Luth, sçachent s'ils vsent du temperament d'Aristoxene, ou de quelqu'autre genre, espece, ou Systeme, & qu'ils n'ignorent rien de tout ce qui leur peut apporter du plaisir, ou du profit, & de tout ce qui les peut mettre en credit dans les excellentes compagnies où ils se rencontrent. Mais auant que d'entamer ce discours, il faut expliquer la maniere de construire le Luth, & donner la figure de la Pandore, dont l'accord & le nombre des chordes est semblable à celuy du Luth.

PROPOSITION II.

Expliquer la maniere dont il faut construire le Luth & la Pandore, & tous les autres instrumens qui luy sont semblables, comme il le faut monter en perfection, & comme l'on peut cognoistre si les chordes sont bonnes.

CE traicté du Luth ne seroit pas (ce semble) parfait, si ie n'expliquois sa construction, qui seruira pour entendre celle de la Mandore, & de tous les autres instrumens qui imitent le Luth; que quelques vns escriuent *Leut*, & que les Estrangers appellent *Laud*, *Lauto*, &c. Or l'on doit premierement auoir vne forme, ou vn moule de mesme figure & grosseur, dont on veut faire le corps de l'instrument, lequel on commence par l'Ecliſſe du milieu du fonds, ou du dos: car il la faut ployer en rond, & l'attacher au gros bout dudit moule auec vne cheuille, apres qu'on la collée au moindre bout d'enhaut sur le morceau de bois, que l'on appelle ordinairement *le tasseau*, ou le cœur du Luth, & qui fait la pointe du moule.

En second lieu, il faut arranger les autres écliſſes aux deux costez de la precedente, dont le nombre peut estre de 6. 12. &c. selon la volonté des Facteurs; & en les arrangeant l'on doit les coller legerement l'vne contre l'autre, en les appliquant sur le dos de la forme, comme la premiere. En troisiesme lieu, il faut les consoler en dehors par le gros bout, c'est à dire qu'il faut les entourer d'vne autre écliſſe qui soit de la longueur de la table, afin de les lier & de les tenir ferme dans la situation qu'elles ont prise sur le moule, que l'on oste de dedans le corps, apres auoir couppé les cheuilles dont les écliſſes estoient attachées dessus. En quatriesme lieu, il faut encore lier & embrasser par dedans les mesmes extremitez des écliſſes d'vne autre écliſſe que l'on met vis à vis de celle de dehors, & que les Facteurs appellent la *fausse*, ou la *contrebragüe*. Il faut aussi coller des petites tranches de velin, ou de papier sur les iointures en dedans. Cinquiesmement l'on met vne fausse table dans le corps du Luth pour le tenir en estat, & afin de l'appliquer sur vne table bien droicte, & de le dresser tellement qu'il ne gauchisse point: & lors qu'il est parfaitement dressé, on l'applique sur l'ais dont la table doit estre faite, lequel on couppe iustement de la largeur, & de la longueur du corps qui en doit estre couuert. Sixiesmement on barre la table en la diuisant en huict parties esgales, afin de coller ses six barres sur la 2, 3, 4, 5, 6, & 7, partie, car le manche commence sur la huictiesme partie au defaut de la table.

Quant à la Rose, elle doit tellement estre située que son milieu se rencontre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſur la 5. partie, ſur laquelle la 4. barre eſt collée. Mais l'on vſe encore de deux ou trois autres petites barres que l'on met à coſté, lors que la table eſt foible: or toutes les barres trauerſent la table, & aboutiſſent aux écliſſes d'vn coſté & d'autre. Elles ſont de meſme matiere que la table, quoy qu'on les puiſſe faire d'autre bois, & ont vne ou deux lignes d'eſpaiſſeur, & peuuent auoir iuſques à vn demy poulce. Lors qu'elles ſont collées ſouz la table, on l'applique ſur les bords des écliſſes, ſur leſquels on la colle. Mais il faut remarquer que les Facteurs adiouſtent encore d'autres petites barres plus bas que la premiere des grandes, ou en d'autres endroits ſelon la foibleſſe des differentes tables, ou ſuiuant les experiences qu'ils ont faites, pour donner vne meilleure harmonie aux Luths.

Quant au cheualet, auquel l'on attache toutes les chordes, on le met entre la premiere & la ſeconde partie de la table, car apres auoir diuiſé ces deux parties en trois autres parties eſgales, on colle ledit cheualet ſur la ſeconde partie qui ſe rencontre en montant. Or il faut remarquer que la bonté du Luth depend particulierement de la barrure, qui ne doit eſtre ny trop forte ny trop foible: car lors qu'elle eſt trop ferme le ſon n'eſt pas agreable, & les chanterelles ne peuuent monter ſi haut ſur cette table, comme elles font ſur les plus foibles, qui tremblent, & fremiſſent plus ayſément, encore que les eſpaces d'entre le cheualet & le fillet ſoient eſgaux, dont il n'eſt pas ayſé de treuuer la raiſon, puis que les Facteurs maintiennent que cet accident ne peut eſtre rapporté aux differentes diſpoſitions des cheualets, ou des fillets, & des cheuilles. Mais il eſt difficile de rencontrer la perfection de la barrure ſans vne longue experience, & vne grande multitude d'obſeruations, à raiſon de la difference des tables, dont les vnes deſirent vne barrure plus ferme, & les autres vne plus foible ſuiuant leur matiere, leur eſpaiſſeur, & pluſieurs autres accidens que les Facteurs peuuent remarquer.

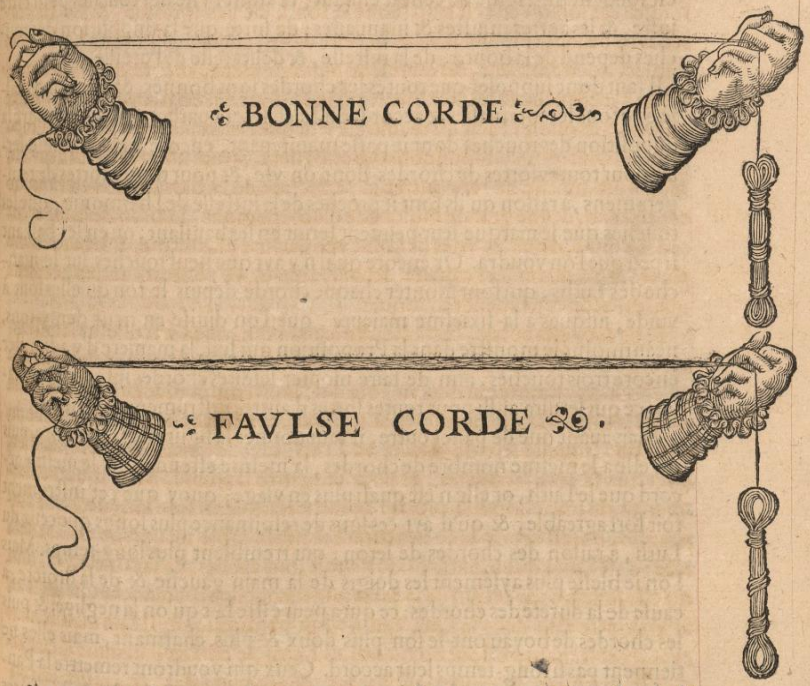
Tout cecy eſtant fait, l'on adiouſte le manche, que l'on colle ſur le taſſeau, apres qu'il a eſté couppé obliquement, ou en bizeau: or ce manche n'eſt autre choſe qu'vn morceau de bois, qui doit ſouſtenir la touche que l'on colle deſſus, & qui eſt de meſme longueur; finalement on colle la teſte au bout du manche, laquelle ſert de clauier au Luth, car elle tient toutes les cheuilles, dont on vſe pour le monter, & pour le mettre d'accord. Mais il faut remarquer que le manche ou la touche doiuent eſtre de meſme longueur que l'interualle, qui eſt depuis le commencement de la table iuſques au milieu de la roſe: c'eſt à dire que le manche doit auoir cinq parties, & la table huict, afin qu'elle faſſe la proportion de la Sexte mineure auec ledit manche, & qu'il ne ſe rencontre rien dans le Luth qui ne ſoit harmonique. Il faut maintenant expliquer la maniere dont on monte les Luths, c'eſt à dire comme il faut attacher, arranger, & bander les chordes, & accommoder, & ajuſter les touches pour les rendre preſtes à toucher, & à ſonner.

Quant aux chordes dont on monte le Luth, elles doiuent eſtre proportionnées à ſa grandeur: c'eſt à dire qu'elles doiuent eſtre d'autant plus ou moins groſſes que le Luth eſt plus long, ou plus court. Or ie donneray des tables dans le Traicté de l'Epinette, qui monſtrent la iuſte proportion que doiuent garder les chordes de chaque inſtrument; c'eſt pourquoy il ſuffit icy d'en apporter quelques exemples, quoy qu'ils ne ſoient pas neceſſaires pour ceux qui entendent la proportion des notes, qui marquent l'accord du Luth,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'autant que les chordes seront parfaitement proportionnées entr'elles, lors qu'elles suiuront les raisons desdites notes. D'où il est aysé de conclurre que si la plus grosse, ou l'onziesme chorde du Tuorbe ou du Luth a vne ligne en diametre, que la 7. qui monte à la quinte, ne doit auoir que ⅔ de ligne pour son diametre: & parce que la 4. chorde monte à la Douziesme, son diametre doit seulement estre d'vn tiers de ligne; & finalement la seconde chorde qui suit la chanterelle, & qui monte à la Dix-septiesme de la plus grosse chorde, doit auoir son diametre du 5. d'vne ligne, puis que la raison de la Dix-septiesme est de 5. à 1, comme i'ay monstré dans les liures de la Theorie.

Ie viens au choix des chordes qui depend de l'œil, de la main, & de l'oreille, car l'on cognoist si les chordes sont bonnes ou mauuaises, selon qu'elles fendent l'air esgallement, apres qu'on les a tirées auec l'vn des doigts, tandis que les deux mains les tiennent tenduës, & lors qu'elles le fendent inesgalement, & quelles troublent leurs tours, & retours par des inesgalitez, & des mouuemens desreglez, on les appelle fausses: ce qui se void en ces deux figures, dont la premiere monstre la bonne, & la seconde fait voir la fausse chorde.



Il y en a qui n'vsent point de la veuë, & qui se contentent de les taster, & de les manier auec les doigts, qu'ils font courir & couler tout au long de la chorde, & tiennent qu'elle est bonne & esgale, lors qu'ils n'y rencontrent point d'inesgalité, & qu'ils la trouuent comme vn Cylindre poly. Mais s'il arriue que ces deux sens se trompent, l'oreille iuge de la bonté, ou de la fausseté de chaque chorde en dernier ressort. Si tost que l'on a rencontré de bonnes chordes, on monte le Luth en cõmençant par la plus grosse, quel'on attache premierement au cheualet par le moyen d'vn nœud composé du droit & du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

coulant, comme l'on void dans les figures : & puis on l'entortille à l'vne des cheuilles du manche, laquelle on tourne iusques à ce que la chorde soit assez tenduë, & qu'elle face le ton qu'elle doit auoir selon la portée du Luth: & puis on continuë à attacher & à tendre les autres chordes, iusques à ce qu'elles facent l'accord que l'on appelle le *vieil ton*, ou le *nouueau*, selon les differentes pieces de Musique que l'on veut ioüer, ou la volonté de ceux qui montent les Luths, qui sont capables de toutes sortes de tons, & d'accords.

Quant aux touches, on les peut faire stables ou mobiles; les premieres peuuent estre de bois, d'iuoire, ou de cuiure, comme elles sont sur le Cistre, dont ie parleray apres, & monstreray la maniere de poser ses touches dans leurs propres lieux. Mais ie veux icy expliquer la maniere la plus aysée de toutes les possibles, pour mettre toutes les touches dans leurs propres lieux, soit que l'on veille les faire immobiles, ou mobiles; quoy qu'il vaille beaucoup mieux qu'elles soient mobiles, afin de les pouuoir hausser ou baisser tantost d'vn costé, & tantost de l'autre, pour suppleer aux faussetez, & aux autres defauts qui se rencontrent perpetuellement dans les chordes, dont la moitié d'enbas est souuent differente de celle d'enhaut, & dont l'vne des touches peut estre iuste, & les autres iniustes & mauuaises; de sorte que la disposition des touches depend de la bonté, de la iustesse, & delicatesse de l'oreille.

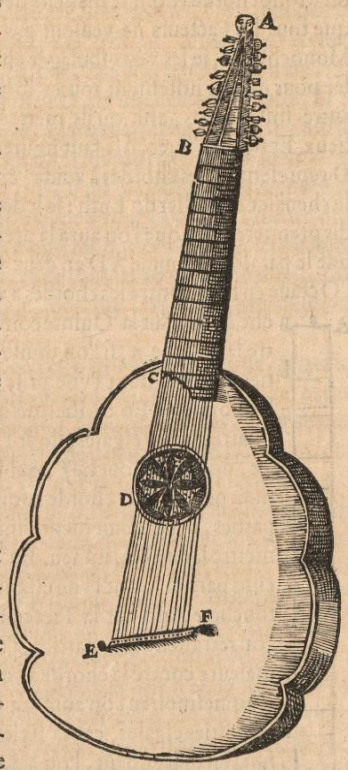
Il faut donc supposer que toutes les chordes sont bonnes, & que l'on vueille que tous les interualles & accords du Luth soient parfaits, pour entendre la disposition des touches dont ie parle maintenant, encore qu'elle puisse seruir pour toutes sortes de chordes dont on vse, & pour toutes sortes de temperamens, à raison qu'ils sont si proches de la iustesse de l'harmonie, que les touches que ie marque leur peuuent seruir en les haussant, ou en les baissant si peu que l'on voudra. Or encore qu'il n'y ayt que neuf touches sur le manche des Luths, qui font monter chaque chorde depuis le ton qu'elles font à vuide, iusques à la sixiesme maieure, que l'on diuise en neuf demy tons, neantmoins ie monstre dans la Proposition qui suit, la maniere d'y adiouster encore trois touches, afin de faire monter lesdites chordes iusques à l'Octaue: ce qui seruira aussi pour toutes sortes d'autres instrumens touchez.

Mais auant que de passer outre, il faut donner la figure de la Pandore, puis qu'elle a le mesme nombre de chordes, la mesme estenduë, & le mesme accord que le Luth, or elle n'est quasi plus en vsage; quoy que cet instrument soit fort agreable, & qu'il ayt ces sons de resonnance plus longs que ceux du Luth, à raison des chordes de leton, qui tremblent plus long-temps. Mais l'on se blesse plus aysément les doigts de la main gauche & de la droicte, à cause de la dureté des chordes: ce qui a peut estre fait qu'on la negligé; & puis les chordes de boyau ont le son plus doux & plus charmant, mais elles ne tiennent pas si long-temps leur accord. Ceux qui voudront remettre la Pandore en vsage, se peuuent seruir de tout ce que i'ay dit du Luth, & des autres instrumens: & l'on peut monter vn Luth de chordes de boyau & de leton si on luy donne deux tables, dont celle de dessouz porte les chordes de leton, & celle de dessus les chordes de boyau, ou au contraire, car si elles sont à l'vnisson, celles qui seront touchées feront trembler & sonner celles qui ne seront pas touchées. Or A B C monstre la forme de son manche, & de ses touches; D est la rose, & E F monstre que le cheualet est collé obliquement, afin que la chanterelle puisse monter plus haut: quoy qu'il soit plus à propos

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de le faire droict, autrement les touches ne seront pas iustes sur toutes les chordes qui son d'airain, & consequemment les touches doiuent estre de leton ou de cuiure, comme celles du Cistre.

Quant à son dos, il est plat, ou du moins il n'est pas si conuexe que celuy du Luth: ses costez ont 2,3,ou 4 doigts d'espaisseur, suiuant la volonté du Facteur: & l'on n'a pas besoin de moule pour le construire, mais seulement d'vn patron pour tailler la table, à laquelle il est aysé d'accommoder les éclisses, comme l'on fait à la Guiterre, dont ie parle ailleurs.



COROLLAIRE.

Des differentes sortes de nœuds.

Il faut remarquer que les Facteurs, & ceux qui ioüent du Luth doiuent apprendre à faire les nœuds qui sont necessaires pour attacher les touches sur le manche, & les chordes au cheualet, afin qu'elles tiennent ferme sans se destacher: & consequemment il faut apprendre à faire le nœud droit tant simple que double, lequel est souuent conioint auec le nœud coulant simple ou double, soit horizontalement, ou perpendiculairement. Il y a plusieurs autres nœuds qui peuuent encore seruir à differentes occasions: par exemple le nœud du tisserand, qui est l'vn des plus forts; le nœud Gordien, que l'on estime le plus beau de tous; le nœud de pinseau, qui sert à noüer les crins de cheual, qui font la soye des archets; le nœud du Marinier, dont il nouë ses cables; le nœud composé de deux droits tirez l'vn contre l'autre; le nœud de la brosse & de l'arbaleste, & plusieurs autres qui tous sont differents, & qui seruent à plusieurs vsages que l'on peut appliquer à de nouueaux instrumens.

PROPOSITION III.

Expliquer la maniere de diuiser le manche du Luth, & d'y mettre toutes les touches necessaires pour en ioüer en perfection: où l'on verra plusieurs remarques curieuses des chordes, & de la difference de leurs sons.

L'Vne des principales parties du Luth consiste à son manche, car si les touches ne sont posées aux endroits où les racourcissemens des chordes doiuent faire les degrez, & les interualles des sons dans leur iustesse, ou dans le temperament harmonique, le Luth blesse les oreilles des Auditeurs: c'est pourquoy ceux qui le montent doiuent auoir la cognoissance des diuisions

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du Monochorde, dont le manche des instrumens est vn abbregé. Mais puis que tous les Facteurs ne veulent pas prendre la peine de s'instruire sur ledit Monochorde, ie les veux soulager en leur enseignant vne methode tres-ayfée pour diuiser iustement toutes sortes de manches, soit des Luths, ou des autres instrumens, afin qu'ils mettent toutes les touches dans leurs propres lieux. Et pour ce sujet, il se faut figurer que les deux lignes entieres A C, & B D representent les chordes à vuide, & consequemment l'espace qui est entre le cheualet & le fillet du Luth: soit donc C D le cheualet, & A B le fillet, ie dis premierement que l'on aura la premiere touche, c'est à dire *n*, si l'on diuise le parallelogramme A D en deux parties esgales au point *n*, lequel fera l'Octaue en haut contre les chordes à vuide. Secondement l'on aura la 7. touche *h*, qui fait la Quinte contre la chorde à vuide, & la Quarte contre la touche *n*, si l'on diuise le parallelogramme A D en trois parties esgales, dont l'vne prise en descendant du fillet vers le cheualet donne *h*. En troisiesme lieu l'on diuise la ligne A C, ou B D en quatre parties esgales, dont l'vne estant ostée en descendant du fillet, donne la touche *f*, qui fait la quarte contre la chorde à vuide: mais parce que la chorde auoit desia esté diuisée au point *n* en deux parties, il faut seulement diuiser *n* A en deux autres parties, afin de mettre ladite *f* au milieu. En 4. lieu, si l'on diuise la ligne A C en cinq parties, dont l'vne estant ostée en descendant du fillet donne la touche *e*, qui fait la Tierce maieure contre la chorde à vuide: & si l'on retranche trois parties, l'on aura la 9. touche k, qui fait la Sexte maieure contre la chorde à vuide, & qui est la derniere des Luths. En cinquiesme lieu l'on aura la 3. touche *d*, si l'on diuise la ligne A *d* en six parties esgales, car la sixiesme partie estant retranchée depuis le fillet en descendant, l'on a *d*, qui fait la Tierce mineure contre B D: & si l'on diuise A D en huict parties, les trois parties estant retranchées depuis le fillet en bas, donnent la 8. touche *i*, qui fait la Sexte mineure contre A C, de sorte que nous auons trouué les sept touches, qui font les sept consonances de l'Octaue, à sçauoir N, H, F, E, K, D, I.

Il faut maintenant trouuer les cinq autres touches, qui font les interualles dissonants, dont le principal est le ton, ou la seconde maieure, que l'on aura en diuisant A D en 9. ou 10. parties, car la 10. partie retranchée donnera la seconde touche *c*, qui fera le ton mineur contre A D, & la 9. partie retranchée donnera le *c*, qui fait le ton maieur: & parce que l'on a desia diuisé A D en cinq parties, il faut seulement diuiser la derniere partie en deux, pour auoir toute la chorde diuisée en 10. Quant à la premiere touche *b*, encore que l'on la puisse trouuer en diuisant A D en seize parties, ou plustost la derniere huictiesme partie de la diuision qui a desia esté faite, en deux parties, afin que la 16. partie estant retranchée donne le *b*, qui fait le demy ton maieur contre A D, neantmoins l'on peut la trouuer en plusieurs autres manieres par le moyen des touches qui font les Consonances: quoy qu'il soit assez vtile & assez aysé de la trouuer comme i'ay dit, d'autant que l'on trouue la 6. touche par son moyen, car D *b* estant diuisé en quatre, la 4. partie estant retranchée donne la sixiesme touche *g*; & si l'on diuise le mesme D *b* en trois parties, la dernie-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

re partie estant retranchée donne la 8. touche *i*, contre laquelle *c* D fait la Quinte, comme elle fait la Quarte contre *g*. De sorte qu'il n'y à plus que la dixiesme & l'onziesme touche à marquer, c'est à dire *l*, & *m*, dont la premiere se trouue en diuisant *d* D en trois parties, car la 3. retranchée donne *l*, qui fait la Quinte contre D, & si l'on diuise *e* D en trois parties esgales, la 3. estant ostée donne l'onziesme touche *m*, contre laquelle elle faict aussi la Quinte. Ie laisse plusieurs autres manieres dont on peut vser pour mettre les touches dans leurs propres lieux, parce qu'il n'est pas possible d'entendre ce que i'ay dit du Monochorde dans la cinquiesme Proposition, & ailleurs, que l'on ne sçache quant & quant toutes les manieres dont on peut se seruir pour asseoir, & arranger les touches du Luth, & de tous les autres instrumens, soit que l'on y vueille mettre la Chromatique, comme l'on fait ordinairement, ou l'Enharmonique.

Ie remarqueray seulement en faueur de ceux qui font les Luths, & qui les touchent, que la touche *c* fait le ton mineur contre la chorde à vuide, & que s'ils veulent faire le ton maieur, il faut hausser la touche iusques à la ligne ponctuée qui est sur la ligne *c*, car B *c* est la 9. partie de la chorde B D: mais depuis A iusques à ladite ligne ponctuée, il n'y a que la 10. partie de la chorde A C, de sorte que le ton maieur & le mineur ne different pas dauantage qu'vne neufiesme & vne dixiesme partie, or ces deux parties different d'vne nonantiesme partie, c'est à dire que la chorde A C estant diuisée en neuf, & en dix parties, chaque neufiesme est plus grande que chaque dixiesme, d'vne nonantiesme partie de la ligne B D diuisée en 90. parties, car la neufiesme partie de B D contient $\frac{10}{90}$ de ladite ligne; & la dixiesme partie de la mesme ligne n'en contient que $\frac{9}{90}$: de sorte que l'on peut dire que le ton maieur ne surpasse le ton mineur que d'vne nonantiesme partie, que l'on void depuis la touche *c*, iusques à la ligne ponctuée: & consequemment que l'oreille recognoist vne nonantiesme partie de la ligne A C, ou B D, ou de la chorde de chaque instrument, lors qu'elle peut discerner le ton maieur d'auec le mineur Mais le ton des instrumens n'estant maieur ny mineur, il est entre la touche *c*, & la ligne ponctuée, car le temperament fait croistre le ton mineur de la moitié d'vn comma, dont il diminuë le maieur, afin de n'en faire qu'vn des deux, comme i'ay desia monstré ailleurs.

Il est aysé de trouuer de combien chaque autre interualle est plus ou moins grand que les autres, & quels demy-tons sont marquez par ces touches: par exemple, que le maieur est depuis A iusques à *b*, & le mineur depuis *b* iusques à la ligne ponctuée, & que le moyen est depuis *b* iusques à *c*, puis que le ton maieur contient ces deux demy-tons. Finalement quant à ce qui concerne les chordes du Luth, il faut remarquer qu'outre ce que i'en ay dit iusques à present tant en general qu'en particulier, elles font d'autres sons que ceux que l'on oyt ordinairement, & que l'on appelle naturels, car le doigt qui les touche fait la fonction d'vn cheualet; de sorte que l'on oyt vn faux son qui suit la longueur de la chorde prise depuis le cheualet ou le fillet iusques au doigt qui la touche: par exemple, si l'on touche la chorde à vn pied du cheualet, & qu'elle soit longue de quatre pieds, la partie qui est depuis le cheualet iusques au doigt fera la Quinziesme, & la partie qui est depuis le doigt iusques au fillet fera la Quarte contre la chorde entiere.

Or encore que l'on ne remarque pas ordinairement ces sons, parce que le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſon naturel de la chorde les couure, & les eſteint, neantmoins ſi l'on met l'ongle contre la chorde tandis qu'elle tremble, on les entend, & particulierement celuy de la partie de la chorde qui eſt la plus longue, ſoit depuis le ſillet, ou depuis le cheualet iuſques au doigt; de maniere qu'il arriue la meſme choſe que ſur le Monochorde, dont le cheualet coulant d'vn bout à l'autre, la chorde fait toutes ſortes d'interualles d'vn coſté & d'autre.

L'on peut encore conſiderer la difference des ſons de chaque chorde, ſelon les lieux differens où l'on les touche, car outre qu'elles font vn ſon d'autant plus mol qu'elles ſont touchées plus loing du cheualet, & d'autant plus dur, & plus fort qu'on les touche plus pres du cheualet, il ſemble qu'elles ont le ſon vn peu plus aigu, lors qu'on les touche plus fort, quoy qu'il ne ſoit pas quaſi poſſible d'en diſtinguer la difference.

PROPOSITION IV.

Expliquer les Genres, & les Eſpeces de Muſique que les Grecs ont propoſez, & tout ce qu'ils ont eu de meilleur dans leur Pratique, & dans leur Theorie.

ENCORE que ces diſcours appartiennent auſſi bien à la Viole, & à la Mandore, comme au Luth, neantmoins ie les mets icy, à raiſon que le Luth a pris vn tel aſcendant ſur les autres inſtrumens à chorde, ſoit que les honneſtes gens luy ayent donné cet auantage, ou qu'il l'aye acquis par ſon excellence, & par ſa perfection, que l'on ne fait quaſi nul eſtat des autres, ſi ce n'eſt lors que l'excellẽce extraordinaire de ceux qui les touchẽt, les releue, & les rend recommandables. Or quoy qu'il en ſoit, le Luth merite ces diſcours, & ceux qui le touchent ſont aſſez habiles pour les comprendre, pourueu qu'ils ſoient aſſez ſtudieux pour les lire: & parce que Ptolomée eſt le plus ſçauant de tous ceux qui nous ont appris la Muſique des Grecs, il me ſemble que ie ne peux mieux faire que d'expliquer ce qu'il en dit dans ſes deux premiers Liures.

Il aduouë donc dans le ſecond Chapitre du premier, que l'action & la fin du Muſicien conſiſte à garder les loix du canon, ou de la Regle harmonique, leſquelles ne repugnent point aux ſens, & qui ſont receuës de la plus part des hommes. A quoy il adiouſte que la raiſon eſt plus iuſte, & plus exacte que les ſens, & qu'il appartient aux Doctes, & à ceux qui ſçauent la Theorie de faire voir que toutes les choſes de la nature ſe font auec vn bel ordre, & qu'elle ne fait rien par hazard: ce qui s'obſerue particulierement dans les obiets des deux ſens, qu'il appelle raiſonnables, à ſçauoir de la veuë & de l'ouye.

Et parce qu'il ſemble que les diſciples d'Ariſtoxene ont trop donné à l'oreille, & que ceux de Pythagore ont refuſé l'experience du ſentiment pour ſuiure la ſeule raiſon des nombres, il blaſme les vns & les autres, parce que les vrayes raiſons ſe doiuent accorder auec l'operation, & la perception des ſens. Ce qui eſt veritable, & ce qui monſtre euidemment qu'il ne s'eſtoit pas addonné à la Pratique, ou qu'il n'auoit pas l'oreille ſi bonne, & ſi delicate que nos Organiſtes, nos Facteurs d'inſtrumens, & les autres Praticiens, qui recognoiſſent & ſentent ayſément l'interualle du comma, quoy que Ptolomée ayt creu qu'il n'eſt pas ſenſible à l'oreille.

Dans le cinquieſme Chapitre, il dit que les Pythagoriciens ont reietté l'on-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

zieſme d'entre les Conſonances, parce que ſa raiſon de 8. à 3. eſt ſurpartiente, car elle eſt double ſurpartiente 3, & qu'il n'y a que les raiſons multiples, & les deux plus grandes ſurparticulieres, à ſçauoir la ſeſquialtere, & la ſeſquitierce, dont la raiſon double eſt compoſée, qui ſoient propres pour les conſonances. Ce qu'il refute dans le 6. Chapitre, d'autant que tous les ſimples interualles qui ſont des accords, ne changent pas leur eſpece ny leur bonté, lors qu'on leur adiouſte l'Octaue deſſous, ou deſſus : parce que les deux ſons de l'Octaue ont meſme puiſſance, & ſont ſi ſemblables qu'ils ne paroiſſent que comme vn ſimple ſon : d'où il conclud que la Douzieſme à meſme raiſon à l'Onzieſme, que la Quinte à la Quarte, & que la Quinzieſme a meſme rapport à la Douzieſme, que l'Octaue à la Quinte, d'autant que 4, qui eſt le plus grand terme de la Quinzieſme, eſt ſeſquitierce de 3, qui eſt le plus grand terme de la Douzieſme ; & que 3 qui eſt le plus grand terme de la Quinte, eſt ſeſquialtere de 2, qui eſt le plus grand terme de l'Octaue ; d'où il conclud encore que la Quinzieſme eſt d'autant plus douce, & plus accordante que la Douzieſme, que l'Octaue eſt plus douce que la Quinte. Surquoy ie ne m'arreſte pas, parce qu'il eſt ayſé de ſçauoir ce qui eſt vray, ou faux dans ces poſitions, ſi l'on entend ce que i'ay dit en parlant de la bonté, de la douceur, & de la preeminence des Conſonances.

Dans le 7. Chapitre, il diuiſe les interualles harmoniques en trois eſpeces, à ſçauoir en ceux, dont les termes extremes s'entendent de la meſme façon que s'il n'y en auoit qu'vn, c'eſt à dire en Octaue, Quinzieſme, Vingt-deuxieſme, &c. en ceux qui ſont accord, c'eſt à dire en Quinte, & Quarte ſimples, ou repetées & compoſées auec l'Octaue, & en ceux qui ſont propres à chanter, c'eſt à dire en ceux, dont les raiſons ſurparticulieres ſont moindres que la ſeſquitierce, comme eſt le Ton maieur, & le mineur, &c.

Dans le 8. Chapitre il maintient qu'il n'y a point de meilleur moyen d'examiner les interualles harmoniques qu'auec le Monochorde. Quant aux 4. Chapitres qui ſuiuent, il les employe à expliquer la maniere dont les diſciples d'Ariſtoxene ſe ſeruent pour eſtablir les raiſons des conſonances, & des autres interualles, & les blaſme dans le 9. de ce qu'ils meſurent les conſonances par leurs interualles, au lieu qu'elles doiuent eſtre expliquées par leurs ſons : Par exemple, ils diſent que le ton eſt compoſé de deux parties, ou de deux interualles eſgaux ſemblables aux 5. interualles dont ils compoſent la Quarte, qu'ils diſent eſtre ſemblables aux 12. interualles, ou parties de l'Octaue. Mais il veut que l'on exprime autrement le ton, & les autres interualles, & que l'on die qu'il eſt la raiſon de 2 ſons, que l'on appelle ſeſquioctaue, & ainſi des autres ; de ſorte qu'il ne ſuffit pas de dire que le ton eſt l'excez, ou la diſtance de la Quinte à la Quarte, autrement l'on ne pourroit le faire ouyr, ny le mettre ſur le Monochorde, ſi quant & quant l'on n'y mettoit les deux interualles, dont il eſt la difference.

Dans le 10. Chapitre il touche pluſieurs difficultez qui ſont expliquées dans la Propoſition qui ſuit, afin que celle-cy ne ſoit pas trop longue ; autrement on les peut ioindre enſemble, & n'en faire qu'vne des deux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION V.

Monſtrer que l'on vſe du Syſteme d'Ariſtoxene ſur le Luth, & ſur les autres inſtrumens à manches touchez, & ce qu'il a de defectueux, ou dauantageux.

PTOLOMEE ſuppoſe les raiſons des conſonances que les Pythagoriciens ont donné pour refuter les poſitions d'Ariſtoxene, & conſequemment il compoſe le Diton, ou la Tierce maieure de deux tons maieurs, & la mineure d'vn ton maieur, & du demy-ton Pythagorique, que l'on appelle *Limma*, c'eſt à dire le reſidu, ou l'interualle qui reſte pour faire la Quarte; lequel eſtant moindre que la moitié d'vn ton maieur, il s'enſuit que la Quarte ne contient pas deux tons & demy, ny la Quinte trois tons & demy, comme ils diſent. Ce qu'il demonſtre par les moindres nombres que l'on puiſſe choiſir pour cet effet, dont le premier eſt 1536, duquel 1728. eſt ſeſquioctaue, comme 1944. eſt ſeſquioctaue de 1728; d'où il eſt ayſé de conclure qu'il fait la Tierce maieure Pythagorique auec 1536, dont 2048 eſt ſeſquitierce, & que le *limma* eſt de 2048. à 1944. Or la raiſon de ces deux derniers nombres eſt plus grande que celle des deux precedens, car l'excez de 2187. par deſſus 2048. eſt plus grand que leur quinzieſme partie, & moindre que leur quatorzieſme: mais l'excez dont 2048. ſurpaſſe 1944, eſt ſeulement plus grand que leur dix-neufieſme partie, & moindre que leur 18, comme l'on void clairement dans la table qui ſuit.

1536	ton maieur
1728	ton maieur
1944	limma
2048	Apotome
2187	

Salinas demonſtre d'vne autre maniere dans le 24. Chapitre de ſon 4. Liure, que la Quarte eſt plus grande que deux tons & demy, lors que de deux tons l'vn eſt maieur, & l'autre mineur, & conſequemment que la Quarte ſurpaſſe la vraye Tierce maieure de plus de la moitié d'vn ton maieur; car ſi le ſon A, ou le nombre 1920, & le ſon B, ou le nombre 1440 font la Quarte; & que le ſon D, ou le nombre 1800 faſſe la Tierce maieure en bas auec 1440, & que C ou 1536 faſſe la meſme Tierce en haut auec 1920, & qu'E, ou 2048 faſſe la Quarte en bas auec C, comme l'on void dans la table qui ſuit, dans laquelle il y a quatre demy-tons maieurs eſgaux, à ſçauoir E B, B C, D A, & A F, il s'enſuiura que puis qu'il y a vne Quarte de B à A, & qu'E B, & A F ſont les deux excez, dont elle ſurpaſſe la Tierce maieure, que ces deux excez ſont plus grands que le ton maieur, c'eſt à dire que deux ſeſquiquinzieſmes ſurpaſſent la ſeſquioctaue du meſme interualle, dont la Dieſe ſurpaſſe le Comma, c'eſt à dire du Comma mineur, comme l'on void aux nombres ſuiuans: car le ton maieur eſt moindre que 2 demy-tons maieurs de la raiſon de 2048. à 2025, laquelle eſt la meſme, dont la Quinte de 2025, à 1350. eſt moindre que l'interualle d'E à F.

E	1350
B	1440
C	1536
D	1800
A	1920
F	2048

A quoy Ptolomée adiouſte que l'on ne peut diuiſer la raiſon ſeſquioctaue en deux raiſons eſgales, d'autant que des deux raiſons, qui approchent le plus de cette moitié, la ſeſquidixſeptieſme eſt trop petite, & la ſeſquiſeizieſme eſt trop grande; de ſorte que la moitié du ton eſt tellement cachée entre ces deux raiſons, qu'il eſt impoſſible de l'exprimer par nombres ſoit entiers, ou rompus. Et parce que la 15. partie eſt moindre que la 16, de 243, & qu'elle eſt plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grande que la 17, si l'on adiouste 15 à 243, l'on aura vn demy-ton de 258 à 243, lequel sera quasi la moitié du ton. C'est pourquoy le *limma* de Pythagore est moindre que ce demy-ton, de la raison de 258 à 256, ou de 129 à 128, qu'il estime si petite qu'elle n'est pas sensible à l'oreille. Il les reprend aussi de ce qu'ils mettent la Tierce maieure de 81 à 64, d'autant que la comparaison de ces termes est trop difficile à comprendre : en effet la vraye raison de la Tierce maieure, qui est de 5 à 4, est beaucoup plus aysée, & quant & quant plus douce, comme i'ay demonstré ailleurs.

Il monstre dans le 12. Chapitre que l'Octaue ne contient pas 6 tons maieurs, & qu'ils sont quasi trop grands de la raison sesquisoixante-quatrieſme : où il remarque aussi que les sons que font deux chordes esgalement tenduës, & differentes de grosseur ont mesme raison que la circonference, ou le circuit desdites chordes, & consequemment qu'il faut bander la plus grosse d'autant plus fort que la moindre, pour les mettre à l'vnisson, que celle-cy est plus deliée que celle-là ; dont i'ay parlé si amplement dans le liure des chordes, qu'il n'est pas besoin d'en dire autre chose en ce lieu.

Finalement il explique dans le 12. Chapitre les trois genres de Musique selon la diuision d'Aristoxene, apres auoir remarqué que la moindre des Consonances, c'est à dire la Quarte, est composée de trois interualles propres à chanter, & que ces 2 extremes sont appellez stables, parce qu'ils sont tousjours en raison sesquitierce, quelque varieté qui se rencontre entre les deux autres termes du milieu. Or la diuersité des Genres vient de cette varieté d'interualles, qui rempliſſent la Quarte, & qui font la difference des especes de chaque Genre, car si les 2 premiers interualles d'en bas sont moindres que le 3, qui acheue la Quarte, l'on a le genre Chromatic, & l'Enarmonic, & l'on a le Diatonic, lors que nul interualle de la Quarte n'est plus grand que les deux autres. Mais pour entendre parfaitement la diuision d'Aristoxene, il faut remarquer qu'il diuisoit chaque ton en 2, 3, 4, ou 8 parties, & qu'il appelloit la quatrieſme partie *dieſe Enharmonique* ; la 3, *dieſe Chromatique*, & la quatrieſme iointe à la huictieſme, c'est à dire les $\frac{3}{8}$ du ton, *la dieſe Chromatique ſeſquialtere*. Ce que l'on comprendra ayſément si l'on diuise le ton en 24 parties esgales, afin que chaque demy-ton ayt 12 parties, chaque dieſe Enharmonique 6, & chaque dieſe Chromatique 8 ; à laquelle il adiouste vne autre dieſe de 9 parties, qu'il fait ſeſquialtere de la precedente.

Il compose 6 sortes de Quartes des interualles precedens, à ſçauoir 2 Diatoniques, 3 Chromatiques, & vne Enharmonique, comme l'on void dans la table qui suit, dont chaque nombre signifie les parties du ton contenuës en chaque interualle : par exemple, le premier nombre d'en haut de la Quarte Enharmonique, c'est à dire 48, signifie que le dernier interualle de cette Quarte contient deux tons, dont chacun a 24 parties : & 6, qui est le 2 nombre, signifie que le 2 interualle de la mesme Quarte, c'est à dire la dieſe Enharmonique, est composée de 6 parties du ton, & ainsi des autres.

Table des 6 Quartes, ou Tetrachordes d'Ariſtoxene.

Enharmonique	Chromatique mol.	Seſquialtere.	Toniée.	Diatonic mol.	Incité.
48	44	42	36	30	24
6	8	9	12	18	24
6	8	9	12	12	12

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D'où il eſt ayſé de cõclure qu'il diuiſe tous les interualles de la Quarte en 60 parties, puis que les nombres de chacun de ces 6 genres eſtant aſſemblez font touſiours 60. Surquoy Salinas remarque que le vers Hexametre ſe diuiſe en 2 parties ineſgales, dont l'vne contient deux pieds & demy, comme l'on void en cette moitié de vers *Arma virumque cano*, & l'autre en contient trois & demy, *Troiæ qui primus ab oris*, comme la Quarte contient deux tons & demy, & la Quinte 3 tons & demy; & que le ton ſe diuiſe en 2, ou 4 parties eſgales, comme le ſpondée en 2 ſyllabes longues, ou en 4 briefues. Mais i'ay expliqué dans le premier Theoreme du 2. liure de l'Harmonie Vniuerſelle, tous les rapports de la Metrique auec les Conſonances.

Or le Luth, la Viole, & les autres ſemblables inſtrumens gardent cette diuiſion dans leur temperament, de ſorte que l'on peut dire que tous les Facteurs de ces inſtrumens ſont diſciples d'Ariſtoxene, qui par ce moyen a reduit toute la Muſique à l'eſgalité de parties, pour euiter la grande diuerſité des interualles qui ſe rencontrent dans les raiſons que i'ay deduites ailleurs en parlant de la perfection du genre Diatonic. Il y en a encore pluſieurs qui croyent que cette diuiſion d'Ariſtoxene doit eſtre preferée à toutes les autres, ce que Vincent Galilée s'eſt efforcé de prouuer en faueur de ſes amis Ariſtoxeniens, par ce que ce Syſteme eſt le plus ayſé de tous, & que le iugement des ſons depend entierement de l'ouye, ſans laquelle la raiſon ne peut pas ſeulement cognoiſtre s'il y a des ſons, & à laquelle elle a touſiours recours, quand elle veut iuger de leurs differences, & de leurs proprietez.

D'ailleurs l'Octaue eſtant touſiours compoſée de 5 tons, & de 2 demy-tons en chaque eſpece Diatonique, ſi chaque ton ſe diuiſoit en 2 demy-tons ineſgaux, pluſieurs de ces demy-tons ſeroient inutiles dans la Muſique, ſoit qu'on les conſidere ſeuls, ou qu'on les ioigne à d'autres interualles. Par exemple, 2 parties ne font iamais le demy-ton mineur en chantant, & neantmoins il ſe rencontre entre la Dieſe de D la re ſol, & le B d'E mi la, & entre la dieſe de G re ſol, & le B d'A mi la re. Or il maintient que ce demy-ton ne ſe pratique iamais, ſoit ſeul, ou auec d'autres interualles.

Il dit la meſme choſe de l'interualle, dont la fauſſe Quinte ſurpaſſe le Triton; de celuy dont la Septieſme maieure ſurpaſſe la fauſſe Octaue, que l'on appelle diminuée: de celuy dont le demy-ton maieur ſurpaſſe le mineur: de celuy, dont la Neufieſme mineure ſurpaſſe l'Octaue ſuperfluë; de ceux, dont les interualles d'entre la dieſe de D, & de F ſurpaſſent le ton: de celuy, dont la fauſſe Quarte ſurpaſſe la Tierce maieure, & de celuy, dont la Sexte mineure ſurpaſſe la quinte ſuperfluë. D'où il arriue vn grand nombre de Tierces, & de Sextes ſuperfluës, & diminuées, & conſequemment vn grand deſordre, & vne eſtrange confuſion dans la Muſique; & ce deſordre s'augmenteroit encore, ſi l'on vſoit de tons differens entre les chordes ſtables, quoy qu'ils ſoient en puiſſance entre les mobiles.

C'eſt pourquoy il conclud qu'Ariſtoxene choiſit le Diatonic incité, qui a tous ſes tons, & ſes demy-tons eſgaux, apres auoir conſideré que les autres Syſtemes ne peuuent ſubſiſter, d'autant que Pythagore mettoit le demy-ton maieur en haut, & le mineur en bas, & que Didymus faiſoit le contraire en mettant le maieur en bas, & le mineur en haut: que le Triton de celuy-là ſurpaſſoit la fauſſe Quinte, & que le Triton de celuy-cy eſtoit moindre, &c. D'où il prit occaſion de compoſer tous les interualles du genre Diatonic, & du

Chromatic

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chromatic de demy-tons esgaux. Par exemple, la Quinte de 7 demy-tons, & le Triton, & la fausse Quinte de 6, dont celuy-là se rencontre entre 4 chordes, & celle-cy entre 5: or Galilée dit que cet interualle est en mesme raison que le costé du quarré auec son diametre.

La Sexte mineure est composée de 8 demy-tons, la maieure de 9, la Septiesme mineure de 10, la maieure de 11, & l'Octaue de 12; d'où il est aysé de conclure que la diuision d'Aristoxene est la plus facile, & qu'elle n'a nul interualle qui ne se mette en pratique. A quoy il adiouste que le son est vne quantité continuë, & non discrete, & consequemment qu'il faut plustost suiure les lignes que les nombres, puis que nul interualle ne se peut diuiser en 2 parties esgales par leur moyen, excepté la Quinziesme & ses repliques, mais seulement par le moyen des lignes. Et puis il dit que l'vnisson representant le centre du cercle, & l'Octaue la circonference, il n'y a que ces 2 consonances inalterables, car elles ne peuuent estre tant soit peu augmentées, ou diminuées qu'elles ne blessent l'oreille, au lieu que les autres, comme la Quinte, & la Quarte souffrent differentes sortes d'alterations que l'on supporte aysément. Or cet Autheur n'est pas blasmable d'auoir deffendu ses amis, puis qu'apres leur auoir rendu ce bon office, qui luy a fait dire que la Quinte du Luth estant entre la iuste Quinte, dont la raison est sesquialtere, & entre celle des instrumens à clauier, qui est trop diminuée, est la plus agreable, il confesse en faueur de la verité que le Quinte Pythagorique, est plus agreable que l'Aristoxenique, & que la nature n'a pas esgard à nos commoditez; de sorte qu'il ne s'ensuit pas que le Systeme d'Aristoxene, dans lequel la quinte contient 7 douziesmes de l'Octaue, soit plus parfait que celuy, dans lequel elle est iuste.

Or si l'on entend ce que i'ay dit des Consonances, & des Dissonances, l'on n'aura pas besoin d'vne autre lumiere pour recognoistre qu'il n'est pas veritable, que la diuision d'Aristoxene soit plus aysée que celle qui suit la iustesse des interualles que i'ay expliqué en plusieurs lieux: & quant & quant pour demonstrer que de tous les Systemes possibles, celuy-là est le plus aysé à chanter, & le plus naturel qui suit les nombres Harmoniques, comme l'on experimente lors que de bonnes voix chantent plusieurs parties ensemble, lesquelles ne peuuent faire tout ce qui est marqué dans les Compositions à contrepoint simple, ou diminué, dont on vse ordinairement, si elles n'obseruent la distinction du ton maieur, & du mineur, & celle du demy-ton maieur, moyen, & mineur, & de plusieurs autres que i'ay expliquez.

Ce qui n'empesche nullement que l'on n'vse de l'esgalité des tons, & des demy-tons sur le Luth; ce que l'on fait à raison de la commodité, & pour euiter l'embarras, & la multitude des touches, qui sont necessaires pour trouuer, & pour faire tous les interualles iustes sur le manche. Car s'il estoit aussi aysé d'y marquer les consonances iustes, comme les imparfaites, il n'y a nul doute que les Practiciens le feroient, puis qu'ils en approchent tant qu'ils peuuent en haussant ou baissant les touches, plus ou moins selon la bonté, & la iustesse de leurs oreilles. Or il faut maintenant expliquer de combien les Consonances, & les Dissonances sont alterées sur le manche du Luth, & par consequent quel est son temperament; ce que ie feray dans la Proposition qui suit, quoy qu'elle peust estre iointe à la precedente, comme la precedente à la penultiesme: mais ie les distingue, afin que le Lecteur reprenne son halei-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne, & que le repos luy donne de nouuelles forces: ce que ie desire que l'on remarque vne fois pour toutes, lors que ie n'explique pas tout ce que ie promets dans la Proposition, car ie mets ordinairement le reste dans celles qui suiuent, si ce n'est que i'aye desia discouru plus amplement des matieres dont il est question: par exemple, i'ay tellement enoncé la cinquiesme Proposition de ce Liure, que l'on pouuoit attendre l'explication de toute la Musique des Grecs, quoy que ie n'aye expliqué que le premier Liure de Ptolomée dans la 2. & la 3. Proposition, parce que le reste se trouue dans le Liure des Dissonances, & ailleurs.

PROPOSITION VI.

Expliquer le temperament du Luth, & consequemment celuy de la Viole, & des autres instrumens à manches touchez; & monstrer de combien chaque Consonance, & Dissonance est alterée, c'est à dire de combien elle est esloignée des iustes interualles du Systeme parfait: où l'on verra les trois Genres de Musique dans leur perfection.

IL faut icy supposer ce que i'ay dit du Systeme parfait, qui a 25 sons, ou 24 degrez dans son Octaue, autrement l'on ne peut entendre ce que ie diray du temperament du Luth dans cette Proposition, d'autant qu'il depend de la iustesse des interualles, & de la perfection, dont il participe autant comme il peut, c'est pourquoy ie repete icy la mesme Octaue, qui commence vn demy-ton plus bas que *Fvtfa*, c'est à dire en *Emila*, afin que ceux qui ayment le Luth, & ceux qui les font, ou ceux qui en ioüent entendent parfaitement enquoy consiste le genre Diatonic, le Chromatic, & l'Enharmonic, qui sont compris dans cette Octaue de 25 notes, car les lettres capitales E, F, G, A, B♮, C, D, E monstrent les notes Diatoniques tant par *b mol*, que par ♮ *quarre*; quoy que le b mol appartienne au genre Chromatic, de sorte que le Diatonic n'a que 8 lettres ou 9, en contant les deux D, qui ne sont differents que d'vn comma. Ce que l'on entendra aysément par les nombres qui sont à costé des notes pour signifier le rang qu'elles tiennent dans cette Octaue, & pour monstrer celles qui appartiennent à chaque genre, afin qu'on les comprenne toutes en particulier, & dans le meslange que l'on en peut faire. Il est donc euident que les nombres 1, 3, 8, 11, 16, 18, 21, 22, & 25 appartiennent au genre Diatonic, qui sert de base, & de fondement aux deux autres, puis que ces 9



Emila	72	
	ton maieur	
Dlaresol	80	
	comma	
Dlaresol	81	
	ton mineur	
Csolvtfa	90	
	demy-ton maieur	
♮mi	96	
	ton maieur	
Amila	108	
	ton mineur	
Gresol,	120	
	ton maieur	
Fvtfa	135	
	demy-ton maieur	
Emila	144	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nombres respondent aux 9 lettres, ou notes Diatoniques, qui sont seulement 8 dans la gamme, dans laquelle l'on ne recognoist qu'vn *D la re sol*, parce que l'on ne marque point la distinction du ton maieur, & du mineur: quoy que l'on en vse en chantant, comme i'ay demonstré ailleurs. Ce genre Diatonic est exprimé par les nombres radicaux qui suiuent, dont les interualles sont escrits entre-deux.

Quant au genre Chromatic, il a 16 lettres, & autant de notes, si l'on y comprend les Diatoniques, mais en les laissant, il n'a que 7 notes propres, à sçauoir la 4, 5, 9, 14, 15, 19, & 24; car l'on diuise tous les tons du genre Diatonic en 2 demy-tons inesgaux par le moyen du genre Chromatic, de sorte que les tons se treuuent tous diuisez en demy-ton maieur, & mineur: afin que l'on ayt par tout le demy-ton mineur, qui est le moindre interualle de la Chromatique, comme le maieur est le moindre de la Diatonique; quoy que les autres demy-tons, comme le maieur, & le moyen, appartiennent au mesme Chromatic, autant de fois qu'ils se rencontrent hors des deux lieux du demy-ton maieur Diatonic.

Mais parce qu'il y a trois tons maieurs dans le Diatonic, il est necessaire qu'il reste vn comma apres leur diuision en demy-ton maieur, & mineur, c'est pourquoy l'on a trois comma dans le genre Chromatic, dont celuy qui est entre les deux D appartient au Diatonic: or les lettres, & les nombres radicaux qui suiuent, feront mieux cõprendre ce qui concerne le Chromatic, que ne feroit vn discours plus ennuyeux.

16	e mi la	1440
		demy-ton mineur
15	x	1500
		demy-ton maieur
14	D la re sol	1600
		comma
13	D la re sol	1620
		demy-ton maieur
12	x	1728
		demy-ton mineur
11	C sol vt fa	1800
		demy-ton maieur
10	♯ mi	1920
		demy-ton mineur
9	B fa	2000
		comma
8	B fa	2025
		demy-ton maieur
7	A mi la	2160
		demy-ton maieur
6	x	2304
		demy-ton mineur
5	G re sol	2400
		demy-ton maieur
4	x	2560
		comma
3	x	2592
		demy-ton mineur
2	F vt fa	2700
		demy-ton maieur
1	E mi la	2880

D'où il est euident qu'il n'y a que sept chordes Chromatiques, qui diuisent les 5 tons de la Diatonique en demy-tons, à sçauoir la 3, 4, 6, 8, 9, 12, & 15, pour lesquelles on peut trouuer 7 nouuelles dictions pour enrichir l'eschelle, ou la main Harmonique de Guy Aretin, & pour enseigner aux enfans ce que Salinas n'a, ce semble, proposé que pour les sçauans.

Or comme le Diatonic a esté inuenté pour la diuision des Consonances en tons maieurs & mineurs, & en demy-tons maieurs, & le Chromatic pour diuiser lesdits tons en demy-tons maieurs & mineurs, de mesme l'Enharmonic a esté adiousté pour diuiser les demy-tons maieurs en demy-ton mineur, & en diese; de sorte qu'il faut diuiser tous les tons mineurs en 2 demy-tons mineurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

e mi la	28800	demy-ton mineur	(qui ſeront ſeparez par la dieſe qui ſe rencontre touſiours au milieu, afin de trouuer le demy-ton maieur tant en bas qu'en haut) & tous les demy-tons maieurs en demy-ton mineur, & en dieſe: ce que l'on void ſi clairement dans la table qui ſuit, qu'il n'eſt pas beſoin de l'expliquer: dans laquelle il y a 12 demy-tons mineurs, 5 dieſes, cinq comma, & 2 demy-comma, que ie nomme *comma mineurs*.
♯	30000	dieſe	
*	30720	demy-ton mineur	
D la re	32000	comma	
D la re	32400	demy-ton mineur	
*	33750	dieſe	
x	34560	demy-ton mineur	
C ſol vt	36000	dieſe	
*	36864	demy-ton mineur	
♯ mi	38400	demy-ton mineur	
B fa	40000	comma	
B fa	40500	demy-comma	
*	40960	comma	
*	41472	demy-ton mineur	
A mi re	43200	demy ton mineur	
*	45300	dieſe	
♯	46080	demy-ton mineur	
G re ſol	48000	demy-ton mineur	
*	50000	comma	
*	50625	demy-comma	
x	51200	comma	
x	51840	demy-ton mineur	
F vt fa	54000	dieſe	
*	55296	demy-ton mineur	
E mi	57600		

Or l'on peut remarquer pluſieurs excellentes analogies entre ces trois genres, & particulierement que le Chromatic commence où le Diatonic finit, en adiouſtant vn zero, car les 2 extremes de l'Octaue Diatonique ſont 72, & 144, & ceux de la Chromatique 1440, & 2880, auquel commence l'Enharmonique, dont les extremes ſont 28800, & 57600: de ſorte que tous les nombres Chromatiques ſont vigecuples des Diatoniques, comme les Enharmoniques le ſont des Chromatiques: d'où Salinas conclud que le Diatonic eſt comme la ligne, le Chromatic comme la ſurface, & que l'Enharmonic eſt ſemblable au corps, parce que ſi l'on met le premier d'vn à 2, le 2 ſera de 2 à 4, & le 3 de 4 à 8: & conſequemment le 3 contient les 2 autres comme le corps contient la ſurface, & les lignes, & comme l'ame raiſonnable contient la ſenſitiue, & la vegetante. Et puis les 9 ſons du premier, les 16 du 2, & les 25 du 3 ſont 3 quarrez, qui ſe ſuiuent immediatement, & qui ſont produits par ces 3 racines 5, 4, 3, multipliées par elles meſmes, dont la premiere produit autant que les deux dernieres, & eſt la Diagonale du triangle rectangle, dont les coſtez ſont 4, & 3.

Et ſi l'on prend le nombre des chordes de chaque Genre pour les comparer auec leurs interualles, les 9 ſons du Diatonic feront le ton maieur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auec ſes 8 interualles, les 16 ſons du Chromatic feront le demy-ton maieur auec ſes 15 interualles, & les 25 ſons de l'Enharmonic feront le demy-ton mineur auec ſes 24 interualles: de ſorte que le propre interualle de chaque Genre ſe rencontre dans le meſme Genre: & l'on peut dire que le ton eſt propre au Diatonic, puis qu'il a pris ſon nom du ton, & qu'il a 5 tons; & qu'entre les tons le maieur luy eſt plus naturel, puis qu'il en a 3, & qu'il n'en a que 2 mineurs: que le demy ton maieur eſt propre au Chromatic, puis qu'il en a 7, & qu'il n'en a que 5 mineurs: & finalement que le demy-ton mineur eſt propre à l'Enharmonic, puis qu'il en a 12, encore qu'il n'ayt que 7 dieſes.

Cecy eſtant poſé, il faut expliquer le temperament du Luth, qui conſiſte à diuiſer l'Octaue en deux parties eſgales, chacune deſquelles fait le Triton compoſé de 3 tons eſgaux, dont chacun eſt plus grand que le ton de l'Orgue, & de l'Epinette, de la ſixieſme partie d'vne dieſe, qu'il faut s'imaginer eſtre diuiſée en 12 parties eſgales, afin de comprendre l'alteration de chaque interualle, & de chaque touche du Luth. Or puis que chaque ton eſt augmenté d'vne ſixieſme partie, la Tierce maieure eſt augmentée d'vn tiers de dieſe, & chaque demy-ton eſt trop grand de la 12 partie de la meſme dieſe. Mais puis que ce temperament depend de la diuiſion de l'Octaue en 12 parties eſgales, il faut expliquer la maniere dont on peut ſe ſeruir pour diuiſer la raiſon double en 12 raiſons eſgales; d'où l'on conclura ayſément de combien chaque conſonance du Luth eſt moindre, ou plus grande qu'elle ne doit eſtre, lors qu'elle eſt en ſa perfection.

PROPOSITION VII.

Demonſtrer que le ton maieur, & mineur, l'Octaue, & tous les autres interualles peuuent eſtre diuiſez en deux, ou pluſieurs parties eſgales; d'où il s'enſuit que l'on peut diuiſer l'Octaue en 12. demy-tons eſgaux: où l'on verra la maniere de trouuer vne, & deux moyennes proportionnelles entre deux lignes données, de doubler le cube, & de mettre les touches ſur le manche du Luth, & des autres inſtrumens.

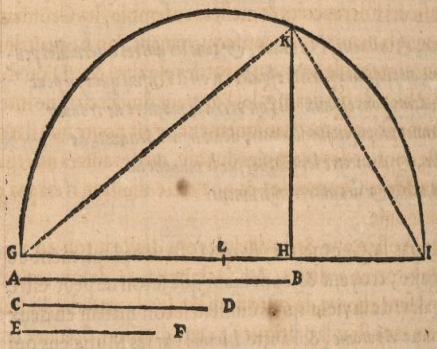
CEvx qui ne ſçauent pas la Geometrie, & qui ſe ſeruent ſeulement de l'Arithmetique vulgaire, croyent & concluent que le ton ne peut eſtre diuiſé en deux parties eſgales: de là vient qu'ils diuiſent le ton maieur en deux parties, dont l'vne ſe nomme *Apotome*, & l'autre *Limma* par les Muſiciens qui ſuiuent la tradition de Pythagore, & de Platon, comme l'on peut voir dans Ptolomée, & dans les autres Autheurs Grecs, dont i'ay parlé, & dans Boece, Faber, & Glarean. Les autres le diuiſent en deux demy-tons ineſgaux, dont l'vn s'appelle *maieur*, & l'autre *moyen*, lors que le ton eſt *maieur*, & quand le ton eſt *mineur*, le ſecond demy-ton eſt ſemblablement *mineur*. Mais il eſt auſſi ayſé de diuiſer l'vn & l'autre ton, & toutes ſortes d'interualles de Muſique en deux parties eſgales, qu'en deux parties ineſgales: car ſi l'on tend vne chorde qui ſoit moyenne proportionnelle entre les deux chordes qui font le ton, l'Octaue, ou quelque autre interualle, ledit ton, ou l'autre interualle propoſé ſera diuiſé en 2 parties eſgales: de ſorte que le premier demy-ton du ton maieur ſera iuſtement eſgal au ſecond demy-ton.

Quant aux autres diuiſions de l'Octaue, ou du ton en 3, 4, ou pluſieurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parties eſgales, elle eſt vn peu plus difficile, & meſme il y a de certaines diuiſions que l'on ne peut faire geometriquement, ny mechaniquement. Voyons premierement celles qui ſe font geometriquement, dont la premiere eſt celle qui ſe fait de chaque interualle en 2 parties eſgales par la moyenne proportionnelle. La ſeconde diuiſion eſt celle qui ſe fait par l'inuention de toutes les autres moyennes proportionnelles, que l'on trouue entre les termes de l'interualle propoſé. Or l'on peut trouuer 3. 7 15 31. 63. &c. moyennes proportionnelles entre deux lignes données, & conſequemment l'on peut diuiſer chaque interualle, par exemple, le ton, l'Octaue, &c. en 2. 4. 8 16. 32. & 64 parties eſgales. C'eſt pourquoy le Muſicien doit ſçauoir comme l'on trouue la moyenne proportionnelle entre 2 lignes données: ce qu'il apprendra par cette figure, dans laquelle A B, & E F, eſtant les deux lignes données, qui, par exemple, repreſentent l'Octaue, puis que A B eſt double de E F, ie dis que C D eſt la moyenne proportionnelle, laquelle diuiſe la raiſon double d'A B à E F en deux raiſons eſgales, & conſequemment l'Octaue en deux interualles eſgaux, car il y a meſme raiſon de C D, à E F, que d'A B à C D.

Or pour trouuer cette moyenne proportionnelle, ou telle autre que l'on voudra, il faut ioindre les 2 lignes extremes qui ſont données, de ſorte qu'elles ne faſſent qu'vne meſme ligne, par exemple G H, & H I, qui ſont eſgales à B A, & E F, & puis il faut prendre le milieu de la ligne totale G I, & du point L, comme du centre, deſcrire le cercle G K I, car la ligne perpendiculaire menée du point H, où ſe ioignent les 2 lignes données, iuſques au point du cercle K, c'eſt à dire la ligne H K, ſera la moyenne proportionnelle C D. Si l'on veut encore diuiſer chacun de ces interualles, à ſçauoir celuy d'A B à C D, & celuy de C D à E F en deux autres interualles eſgaux, il faut trouuer vne moyenne proportionnelle entre B A, & C D, & entre C D & E F: ce que l'on fera de la meſme maniere que C D a eſté trouuée, car elle eſt generale pour en trouuer vne infinité d'autres. Et ſi l'on ayme mieux faire le triangle rectangle G K I, que le cercle, l'on aura la meſme moyenne proportionnelle en menant la ligne K H de l'angle droit K perpendiculairement ſur la ligne G I, car les triangles G H K, & K H I eſtant ſemblables, par la Propoſition 8. du 6, ils'enſuit qu'il y a meſme raiſon de G H à H K, que de K H à H I: ce qui arriue touſiours aux ſegmens du diametre G I, de quelque point que l'on puiſſe tirer vne perpendiculaire ſur la ligne G I, iuſques au cercle G K I. Il y a d'autres diuiſions qui ne ſe peuuent faire geometriquement, quoy que la Mechanique fourniſſe pluſieurs moyens pour les faire, dont il faut maintenant parler.



Le premier eſt Geometrique & Mechanique, car apres auoir trouué vne moyenne proportionnelle entre 2 lignes données, l'on peut trouuer mecha-

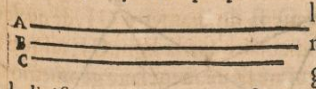
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

niquement deux moyennes proportionnelles entre l'vne & l'autre extreme, & la moyenne, pour diuiser l'interualle donné en 6 parties esgales par l'inuention des 5 moyennes proportionnelles : ce qui arriuera semblablement, si l'on trouue premierement deux moyennes proportionnelles, & puis vne autre proportionnelle entre elles, l'on aura onze moyennes proportionnelles, qui diuiseront l'interualle donné en 12 parties esgales, & consequemment l'on peut vser de cette inuention sur le manche du Luth, & des autres instrumens, sur lesquels on veut que l'Octaue soit diuisée en 12 demy-tons esgaux, comme ie diray apres. Et parce que l'on peut descrire vne moyenne proportionnelle entre toutes lesdites lignes, l'on peut trouuer 23 47. 95. &c. moyennes proportionnelles ; & consequemment l'on peut diuiser chaque interualle en 12. 24 48. & 96. parties esgales.

La troisiesme maniere de diuiser chaque interualle en plusieurs parties esgales, se sert encore de la seule inuention de 2 moyennes proportionnelles, car l'on en trouue 8, si l'on en trouue 2 moyennes entre les 2 premieres moyennes & les extremes. Et si l'on fait la mesme chose entre toutes les precedentes, l'on en aura 18, & puis 38, 78, & ainsi des autres iusques à l'infiny. D'où il appert que l'on peut diuiser chaque interualle donné en 3, 9, 19, &c. parties esgales. Et si l'on adiouste l'inuention d'vne moyenne proportionnelle entre chaque binaire desdites 2 moyennes proportionnelles, l'on aura 13, 27, 55, &c. moyennes proportionnelles. Si l'on prend vne moyenne proportionnelle entre les 8 moyennes, l'on en aura 17, 35, &c. & finalement si entre les 17 on en prend 2 moyennes, l'on en aura 53, & ainsi des autres.

Quant aux autres diuisions qui suppose*nt* 6, 10, ou 12 moyennes proportionnelles vne ou plusieurs fois repetées & meslées ensemble, les Geometres n'en ont pas encore trouué la maniere, & consequemment l'on ne peut diuiser le ton, ny aucun autre interualle en 7, ou 13 parties esgales, &c. D'où il est aysé de conclure en combien de parties esgales l'on peut diuiser chaque interualle tant geometriquement, que mechaniquement ; c'est pourquoy il n'est nullement necessaire de donner des exemples du ton, ou des autres interualles, puis que cela depend de la Geometrie, & que cette diuision n'est pas en vsage dans la vraye Harmonie.

Neantmoins puis qu'Aristoxene & ses disciples ont diuisé le ton en 2 demy-tons esgaux, le demy-ton en 2 dieses, & l'Octaue en 12 demy-tons esgaux, & que plusieurs vsent encore de cette diuision sur le manche du Luth & de la Viole, ie veux icy monstrer la pratique de cette diuision. Soient doncques les 2 chordes A C en raison sesquioctaue, pour faire le ton maieur, ie dis que la ligne, ou la chorde B le diuisera en 2 parties esgales, qui font les 2 demy-tons d'Aristoxene, d'autant qu'elle est moyenne proportionnelle entre A & C : & si l'on trouue vne autre moyenne entre A B, & puis entre B C, l'on aura 3 moyennes proportionnelles qui diuiseront le ton en 4 dieses esgales. Quant à l'Octaue, il faut trouuer onze moyennes proportionnelles entre les 2 lignes, ou chordes A B, & A N, si l'on veut la diuiser en 12 demy-tons esgaux : ce que l'on peut faire en 2 manieres, à sçauoir en trouuant premierement les 3 moyennes proportionnelles A L, A H, & A E ; & puis 2 moyennes proportionnelles entre A N, & A L, entre A L, & A H, entre A H, & A E, & entre A E, & A B.



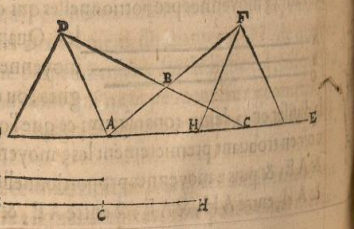
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais la ſeconde maniere eſt plus ayſée, car l'on a ſeulement beſoin de 2 moyennes proportionnelles, qu'il faut premierement trouuer entre les 2 lignes ou chordes AN, & AO, qui font l'Octaue, à ſçauoir AI, & AE: quant aux 9 autres lignes, elles ſe trouuent en la maniere que i'ay expliquée pour trouuer la moyenne proportionnelle, ſuiuant cet ordre AM, AL, AK, AH, AG, AF, AD, AC, & AB. Et ſi l'on préd encore vne moyenne proportionnelle entre chaque ligne, l'on aura 23 moyennes proportionnelles, qui diuiſeront l'Octaue en 24 parties eſgales, que l'on peut appeller 24 dieſes. Par où l'on void que les Muſiciens peuuent diuiſer les autres interualles de la Muſique: par exemple, la Quinte, la Quarte, ou la Tierce, &c. en tant d'interualles eſgaux qu'ils voudront, en trouuant les moyennes proportionnelles entre 2 chordes données.

Or ſi l'on veut appliquer les 12 demy-tons precedens ſur le manche du Luth, ou des autres inſtrumens, il faut ſeulement prendre le double, le triple, ou le quadruple de toutes leſdites lignes, pour les tranſporter ſur les manches. Ce que l'on fera ayſément par le moyen du triangle equilateral, dont la baſe repreſentera la longueur du manche, & la ligne BN eſtant appliquée parallelle à la baſe dudit triangle, les lignes que l'on deſcrira depuis le ſommet iuſques ſur la baſe par les points de la ligne BN, à ſçauoir par B, C, D, E, F, G, H, I, K, L, & M diuiſeront les manches en parties ſemblables, & par conſequent en 12 demy-tons eſgaux.

Mais puis que cette diuiſion ne ſe peut faire ſans l'inuention de 2 moyennes proportionnelles entre 2 lignes données, il faut icy en expliquer quelques manieres, dont la premiere eſt la plus ſimple, & la plus ayſée, mais elle ne ſert que pour trouuer les 2 moyennes, lors que les 2 extremes ſont en raiſon double, comme ſont les 2 chordes qui font l'Octaue; & conſequemment elle ſert pour trouuer la duplication mechanique du cube, à pres d'vne 329 partie. Soient donc les 2 lignes données AB, & AC en raiſon double l'vne de l'autre, c'eſt à dire qu'AB ſoit double de CB, ie dis que ſi l'on trouue la moyenne proportionnelle BE, & que l'on retranche la ligne AD eſgale à la ligne EC de la ligne AB, que la ligne AD ſera la plus grande des 2 moyennes proportionnelles, & conſequemment que BF moyenne proportionnelle entre BC, & BD ſera la moindre, dont le cube eſt double du cube BC; car encore que pluſieurs ayent demonſtré que cette maniere n'eſt pas Geometrique, ils aduoüent neantmoins qu'elle n'eſt pas mauuaiſe pour la mechanique, & que l'erreur n'eſt pas beaucoup ſenſible, ce qui n'empeſche nullement que l'oreille du Muſicien ne ſoit ſatisfaite de cette diuiſion.

La 2 maniere eſt propre pour trouuer 2 moyennes proportionnelles entre 2 lignes données telles que l'on voudra, laquelle Molthée explique en cette façon dans vn liure qu'il en a faict expres. Soient donc les 2 lignes données BH, & GA, entre leſquelles l'on aura les 2 moyennes proportionnelles AC, & DB, dont AC eſt la plus grande, & DB la moindre. Or pour trouuer ces 2



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lignes, il faut descrire vne ligne aussi longue que l'on voudra, par exemple G E, sur laquelle il faut prendre, & marquer 3 fois la moindre des données, à sçauoir G A, qui est 3 fois repetée sur la ligne G E aux points G A, A H, & H O, c'est à dire qu'il faut descrire vne ligne triple de G A, & puis il faut descrire vn triangle sur A G, & vn autre sur H O, de sorte que le compas soit pris de l'ouuerture de la moitié de la plus grande ligne B H diuisée au point C en 2 parties esgales, pour marquer les 2 parties de cercle en F, & D, où les deux triangles se terminent.

Il faut encore tirer vne ligne du point A au point F, pour auoir le triangle A O F: & finalement il faut mener vne ligne du point D, qui couppe tellement les lignes A F, & A O, que la partie qui est depuis B C, c'est à dire que la partie compriſe entre les 2 lignes A F, & A O, soit esgale à la moitié de la plus grande des données, c'est à dire à la moitié de C H, car cette construction estant acheuée, l'on aura les 2 moyennes proportionnelles D B, & A C, comme i'ay desia dit. D'où Molthée conclud la trisection de la raison, car la raison de G A à D B est la troisiesme partie de la raison de G A à B H, dont elle est souz triple: d'autant que lors que les grandeurs sont continuellement proportionnelles, la raison de la 1 à la 2 est la moitié de la raison de la 1 à la 3, le tiers de la raison de la 1 à la 4, le quart de la raison de la 1 à la 5, & ainsi consequemment iusques à l'infiny. D'où il est ayse de conclure que c'est mesme chose de diuiser les raisons par 2, 3, 4, &c. que de trouuer la simple raison par la repetition de laquelle lesdites raisons sont composées.

Quelques-vns ont demonstré la maniere de trouuer deux moyennes proportionnelles par le moyen d'vne seule parabole, dont ils feront quelque iour part au public, s'il leur plaist, c'est pourquoy ie n'en parle pas icy.

COROLLAIRE I.

L'on peut aussi trouuer les 2 moyennes proportionnelles, par le moyen des nombres, lors que l'on cognoist la grandeur des 2 lignes données; par exemple l'on aura le nombre des moyennes entre les 2 lignes precedentes G A, & B H, si l'on multiplie G A, (que ie suppose estre de 100. pieds, & B H de 200.) par soy-mesme, & si l'on multiplie encore le produit, à sçauoir 10000, par B H, c'est à dire par 200, l'on aura 100000, dont le double est 200000, duquel la racine cubique $125\frac{9921}{10000}$, ou 126 donne la longueur de la moindre des moyennes proportionnelles.

Et l'on aura la plus grande, si l'on multiplie premierement B H par soy-mesme, & puis le produit par G A: où si l'on trouue vn nombre qui soit à 126, comme 100 est à 125, ou vne ligne qui soit à D B comme G A est à D B, ce qui est ayse à trouuer par l'onziesme du 6 des Elemens.

COROLLAIRE II.

Le plus facile de tous les moyens possibles, dont on peut vser pour diuiser le manche du Luth en demy-tons esgaux, consiste à marquer premierement la Sexte mineure sur le manche, ce que l'on fait en diuisant la longueur, qui est entre le cheualet & le fillet en 13 parties esgales, dont les 5 dernieres feront la Sexte mineure contre les 8 premieres. Or cette Sexte mineure estant mar-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quée sur le manche donnera les 8 touches pour les 8 demy-tons, & pour les 8 lettres *b, c, d, e, f, g, h, & i.* Car si l'on trouue vne moyenne proportionnelle entre les 2 chordes, qui font la Sexte mineure, & puis deux autres moyennes entre la precedente & les 2 extremes, & finalement vne moyenne entre toutes les precedentes, l'on aura 7 moyennes proportionnelles, qui diuisent ladite Sexte en 8 interualles esgaux & geometriques, parce que les 9 lignes, dont la moindre de 5 parties, & la plus grande de 8 font la Sexte mineure, sont continuellement proportionnelles. Et parce que l'on n'a pas besoin de 2 moyennes proportionnelles entre deux lignes données dans cette diuision, qui est entierement Geometrique, elle est beaucoup meilleure & plus commode: quoy que les 8 demy-tons esgaux de cette Sexte soient differents des demy-tons esgaux du Diapason, que nous auons diuisé en 12 interualles esgaux par le moyen d'onze proportionnelles. Ceux qui desirent d'autres manieres pour diuiser l'Octaue, & le manche du Luth, & des Violes en 12 demy-tons esgaux, peuuent voir Zarlin au 4. liure de son Supplement, chapitre 30. où il applique cette diuision au manche du Luth, & Salinas son Contemporain en son 3. liure, chapitre 31, de sorte qu'il y a pres de 60. ans que l'inuention des demy-tons esgaux d'Aristoxene a esté renouuellée par ces deux Musiciens. Or ie donneray encore d'autres moyens pour diuiser l'Octaue, & le Clauier entier dans le Traicté des Orgues, & ailleurs.

PROPOSITION VIII.

Determiner si le Diatonic, ou le Genre de Musique, dont on vse maintenant, est le Synton de Ptolomée, ou le Diatonic de Pythagore, d'Architas, ou d'Aristoxene, ou quelque genre nouueau: où l'on void toutes les differentes especes du Diatonic, & celles du Chromatic, & de l'Enarmonic, que les Grecs ont proposé.

LEs Italiens se sont fort exercez en cette question, & particulierement Zarlin & Galilée: mais si l'on considere la pauureté de ce Genre, suiuant la description qu'en fait Ptolomée, il est euident que nostre Musique, qui a toutes ses Tierces & ses Sextes consonantes, & qui vse du demy-ton moyen, du mineur, & de plusieurs autres, n'est pas le Synton de Ptolomée, ny aucun autre de tous ceux que les Grecs ont proposé, comme ie fais voir par le desnombrement de toutes leurs distributions, desquelles il n'est pas besoin de parler, si l'on veut se contenter des Systemes que i'ay desia proposez, dont chacun est plus parfait que tous ceux des Grecs; mais parce que plusieurs croyent que l'on n'entend pas assez parfaitement les distributions de Ptolomée, & des autres qu'il rapporte, & qu'ils s'imaginent qu'il y a de grands secrets dans la profondeur de leur doctrine, dont la priuation nous oste l'esperance de paruenir aux effets merueilleux de leur Harmonie, il faut approfondir cette matiere, afin que le trop grand respect, que quelques-vns portent aux cendres des Gregeois, ne nous iette pas dans vne perpetuelle defiance de nos forces, & dans le desespoir d'arriuer à vne si grande perfection de l'Harmonie, que celle qu'ils ont pratiquée, selon ce que l'on en peut coniecturer des liures qu'ils nous en ont laissez.

Or les trois especes les plus celebres du Diatonic ont esté celles de Pythagore, de Didyme, & d'Aristoxene, comme Galilée a remarqué dans sa responce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au Supplement de Zarlin; celle qui se pratiquoit du temps de Pythagore, & qui a duré iusques à Glarean, suiuant l'opinion de tous ceux qui ont escrit iusques à son temps, est appellée Diatonée, à raison que tous ses tons sont maieurs, encore que cette diction puisse conuenir au Diatonic, que Ptolomée appelle *Synton* dans le premier Chapitre de son 2 liure de Musique, & que l'on attribuë à Didymus, puis qu'il a autant de tons que l'autre, quoy qu'il en ayt de 2 especes, à sçauoir le maieur, comme celuy de Pythagore, & le mineur, dont les anciens n'ont pas parlé, comme l'on void dans Platon, Aristote, & les autres, qui ne se sont souuenus que du ton maieur, qu'ils ont appellé *sesquioctaue*, à cause de la raison de 9 à 8, qui est entre ses 2 extremes.

Quant au Diatonic d'Aristoxene, que l'on appelle *Incité*, il a touſiours esté en vsage sur les instrumens à chorde, sur lesquels on le pratique encore, car le Luth, la Viole, & les autres instrumens à manche ont ce semble tous leurs tons, & leurs demy-tons esgaux, & leurs douze demy-tons font l'Octaue, quoy que l'on puisse vser des autres especes sur lesdits instrumens, si l'on en veut prendre la peine. Voyons maintenant les differentes especes de leurs trois genres, dont la premiere qui appartient au genre Diatonic, est la plus ancienne, dont Platon s'est seruy pour expliquer ses pensées: elle a deux tons maieurs, & vn demy-ton, que l'on peut appeller *Pythagorique*, comme l'on void en cette premiere table. Il n'est pas necessaire de mettre l'Octaue entiere de cette espece, puis qu'elle contient seulement vne autre Quarte semblable à celle-cy, dont elle est separée par le ton maieur; de sorte qu'il n'y a nulle autre difficulté à comprendre le *Diatonic diaton* de Pythagore.

192	
ton maieur	
216	
ton maieur	
243	
demy-ton	
256	

La seconde espece contient le ton maieur, le mineur, & le demy-ton maieur, dont i'ay donné les raisons ailleurs, & est attribuée à Didyme, & à Ptolomée; l'on vse de cette Quarte sur les instrumens parfaits, & dans nostre Musique Vocale; or cette espece est appliquée dans la seconde table qui suit.

72	
ton maieur	
80	
ton mineur	
90	
demy-ton maieur	
96	

La troisiesme espece de Quarte, qu'ils ont appellée esgale & pacifique, parce qu'elle excite à la clemence, est composée d'vn ton mineur, d'vne sesquidixiesme, & d'vne sesquionziesme, comme l'on void dans cette troisiesme table. En effet il n'y a nulle espece de Quarte qui ayt ses 3 interualles, ou degrez si esgaux, ny qui puissent estre exprimez par de si petits nombres, comme celle-cy; ce qui est digne de remarque: mais l'on ne peut adiouster vne autre Quarte à celle-cy, qui soit composée des mesmes interualles en continuant les nombres iusques à 18, qui fait l'Octaue auec 9; quoy que ceux qui sont assez curieux puissent essayer sur les instrumens, si cette Quarte, ou si les interualles qui peuuent se trouuer iusques à 18 pour acheuer l'Octaue, ont quelque bon effet; ces interualles sont entre 12, 13, 14, 15, 16, 17, & 18. L'on peut encore trouuer l'Octaue de l'autre costé, en continuant depuis 9 iusques à 6, pour auoir les interualles, qui sont entre 9, 8, 7, & 6; & pour esprouuer l'effet des chants, que l'on peut faire dans cette Octaue composée de 2 especes differétes de Quarte, dont la derniere n'a que 2 interualles.

9	
ton mineur	
10	
sesquidixiesme	
11	
sesquidouziesme	
12	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La 4. eſpece s'appelle *Diatonic mol*, & eſt compoſé des trois interualles qui ſuiuent ; il eſt difficile d'expliquer pourquoy ils l'ont appellé *mol*, car ſi l'on conſidere ſes deux plus grands interualles, il deuroit pluſtoſt eſtre appellé *dur* ; mais ils ont peut eſtre ſeulement conſideré le demy-ton, qui eſt beaucoup moindre, & conſequemment plus mol, & plus doux que les demy-tons des autres eſpeces. Or il ne faut pas s'imaginer que la voix puiſſe chanter cet interualle, ſi elle ne l'apprend des inſtrumens, ſur leſquels il ſera marqué : ce qu'il faut ſemblablement entendre des autres eſpeces de Quarte qui ne ſont pas vſitées.

168
ton maieur
189
ſeſquiſeptieſme
216
ſeſquivingtſeptieſme
224

La 5. eſpece eſt compoſée des raiſons qui ſuiuent dans la 5. table, mais il vaut beaucoup mieux expliquer la maniere generale de diuiſer le Tetrachorde, ou la Quarte en 3 interualles tels que l'on voudra, que de s'amuſer à rapporter les differentes imaginations des Grecs, dont nous ne pouuons retirer que de la confuſion, ou de l'irreſolution, puis que nous ne treuuons pas que Ptolomée, ou quelques autres ayent eſté aſſez ſçauans, ou aſſez hardis pour determiner de quelle eſpece ſe ſeruent les voix, encore qu'ils n'ayent propoſé leurs differentes eſpeces, que pour treuuer le moyen de conſeruer la regle harmonique, & de l'accommoder aux ſentimens de l'oreille, & aux interualles ordinaires de la voix, qui ſuiuent le parfait Diatonique, que i'ay deſia expliqué pluſieurs fois en diuers lieux.

63
ſeſquiſeptieſme
72
ton mineur
80
ſeſquivingtieſme
84

Car quant aux inſtrumens, l'on peut les marquer d'vne infinité d'interualles differens : par exemple, ſi l'on multiplie les termes de la Quarte par 4, l'on aura 3 eſpeces de Quarte, à ſçauoir. Si on les multiplie par 5, l'on aura 6 autres eſpeces de Quarte, auſquelles on pourra dóner tel nom que l'on voudra, comme l'on void en cette 2. table. Il eſt ayſé de trouuer douze autres eſpeces de Quarte, ſi l'on multiplie ſes extremes par 6, & ainſi conſequemment par 7, 8, 9, &c. iuſques à l'infiny : car pourueu que 3 interualles rempliſſent ou compoſent la Quarte, l'on aura ce que les multiplicateurs des eſpeces, & des genres deſirent. Si l'on veut voir plus particulierement les eſpeces du genre Diatonic, Chromatic, & Enharmonic des anciens, on les trouuera à la 1894. page des Commentaires ſur la Geneſe, & dans le 3 liure de la Verité des ſciences, Theoreme 5.

1	12, 13, 14, 16
2	12, 13, 15, 16
3	12, 14, 15, 16

1	15, 16, 17, 20
2	15, 16, 18, 20
3	15, 16, 19, 20
4	15, 17, 18, 20
5	15, 17, 19, 20
6	15, 18, 19, 20

Car il ſuffit icy de monſtrer que noſtre Muſique à d'autres interualles que le Synton de Ptolomée, comme il eſt euident par les Tierces & les Sextes mineures, que l'on fait maieures en les augmentant d'vn demy-ton mineur, qui eſt de 24 à 25, ſoit en montant ou en deſcendant, & par le demy-ton moyen, & les autres dont i'ay monſtré la neceſſité en d'autres lieux. Ie ſçay qu'ils vouloient que le Genre Chromatic ſe chantaſt par 2 demy-tons conſecutifs, & par le *Sequiditon*, que nous appellons la *Tierce mineure*, dont ils acheuoient leur Tetrachorde, & que l'Enharmonic ſe chantaſt par deux dieſes, & puis par la Tierce maieure, qui ſeruiſt d'vn ſeul interualle, ce que i'ay expliqué ſi clairement, & ſi amplement dans le 17. Theoreme du premier liure de l'Har-

monie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

monie Vniuerselle, que ce seroit esclairer le Soleil que d'y adiouster; & les systemes que i'ay expliquez dans la Theorie comprennent les trois genres de Musique si parfaitement que l'on n'y peut rien desirer, car les Compositeurs peuuent vser de tels degrez Chromatiques, ou Enharmoniques qu'ils voudront dans lesdits Systemes. Mais il ne faut pas s'imaginer que l'on doiue necessairement proceder par les seuls degrez de ces Genres, lors que l'on prend la liberté d'vser de quelqu'vn de leurs interualles, car les chants n'auroient pas de grace, & seroient trop contraints: c'est pourquoy le Musicien doit se reseruer vne pleine liberté d'employer tantost la diese Enharmonique, tantost le demy-ton Chromatique, & puis les degrez Diatoniques dans vn mesme chant, suiuant le dessein qu'il aura, & selon l'effet qu'il voudra produire. Et il n'y a nul doute que les Grecs, qui ont eu la pratique, n'ayent fait la mesme chose, s'ils ont esté iudicieux & habiles.

Quant au Diatonic d'Aristoxene, i'en ay desia parlé en discourant de la participation ou du temperament. Ie diray seulement icy que l'Octaue d'Aristoxene n'a pas tous ses tons esgaux, si elle suit les nombres que propose Ptolomée dans le second liure de son Harmonie, chapitre 14. comme l'on void dans cette Table.

Table des Diatoniques de cinq Musiciens.

	Diatonic d'Archytas.		Le Diatonic mol d'Aristoxene.		Le Diatonic tendu d'Aristoxene.		Le Diatonic d'Eratosthene		Le Diatonic de Didyme.	
E	60	70	60	70	60	70	60	70	60	70
D	67	30	70	70	68	70	67	30	67	30
C	77	9	76	70	76	70	75	56	75	70
♯	80	70	80	70	80	70	80	70	80	70
A	90	70	90	70	90	70	90	70	90	70
G	101	15	105	70	101	70	101	15	110	15
F	115	43	111	70	113	70	113	41	112	30
E	120	70	120	70	120	70	120	70	120	70

Où il faut remarquer qu'il y a 2. rangs de nombres en chaque genre, dont le premier contient les raisons de chaque interualle; mais ie ne sçais pas si le second peut estre expliqué, de quelque biais, & en quelque sens que l'on le puisse prendre, car encore que le second rang du Diatonic mol d'Aristoxene soit composé de 70, qui y est resté 8 fois, & que ce nombre semble signifier que tous les tons de ce Genre sont esgaux, neantmoins il est euident que les premiers nombres de ce Genre ne contiennent pas des interualles esgaux. Si au lieu de 76, & de 111, l'on mettoit 75, & 110, ou 115, il y auroit quelque esgalité entre les differences des nombres, quoy que la difference des vns soit 10, & des autres 5, mais outre que la speculation en seroit inutile, le 2. rang des autres Diatoniques ne se peut expliquer de la mesme sorte: par exemple, le Diatonic tendu ou syntonon d'Aristoxene, a les mesme 70. par tout, encore que les premiers nombres ne suiuent pas la progression de ceux du genre precedent. Or puis que i'ay donné ces Diatoniques, ie veux encore adiouster ceux que Ptolomée propose de sa part.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table des cinq eſpeces Diatoniques de Ptolomée.

	Le Diatonic.		Le Toniée.		Le Diatoniée.		Le Synton, ou Tendu.		L'egal.	
E	60	70	60	70	60	70	60	70	60	70
D	68	34	67	30	67	3	66	40	66	40
C	76	11	77	9	75	56	75	70	73	20
♮	80	70	80	70	80	70	80	70	80	70
A	90	70	90	70	90	70	90	70	90	70
G	102	81	101	15	101	15	100	70	100	70
F	111	17	115	43	113	51	112	30	110	70
E	120	70	120	70	120	70	120	70	120	70

Il faut remarquer que toutes ces eſpeces de Diatonic ont le ton maieur au meſme lieu : ce qui monſtre qu'ils ont tous recogneu & embraſſé la iuſteſſe de la Quarte & de la Quinte, & conſequemment que ce ton eſt commun à toutes les eſpeces, & qu'ils ont ſeulement cherché les autres interualles comme à taſtons, ſans pouuoir rencontrer les veritables interualles de la nature, dont nous vſons maintenant. D'où l'on peut ce ſemble conclure que nous entendons mieux qu'eux la Theorie, ou du moins la Pratique : ce qui n'eſt pas arriué à cauſe du trop peu de temps, & de diligence qu'ils ont employé à cet art, puis qu'ils en ont tant fait de liures, & qu'ils ont propoſé vne ſi grande multitude d'eſpeces en chaque ſorte de genre, comme l'on void icy dans les Diatoniques, & dans les deux tables qui ſuiuent, dont la premiere contient les 8. eſpeces de Chromatique, & la 2. les 5. de l'Enharmonique, que Ptolomée propoſe & rapporte au meſme lieu.

Table des huict eſpeces du genre Chromatic.

Chromatic d'Architas.		d'Ariſtoxene.		Le ſeſquialtere d'Ariſtoxene.		Le Tonic d'Ariſtox.		d'Eratoſthene.		De Didyme.		de Ptolomée.		Chromatic ſynton de Ptolomée.	
60	70	60	70	60	70	60	70	60	70	60	70	60	70	60	70
73	7	70	40	74	70	72	70	72	70	72	70	72	70	70	70
77	70	77	20	77	70	76	5	70	70	75	70	77	9	76	22
80	70	80	70	80	70	80	70	80	70	80	70	80	70	80	70
90	70	90	70	90	70	90	70	90	70	90	70	90	70	90	70
106	41	112	70	111	70	108	70	108	70	108	70	108	70	115	70
115	43	116	70	115	30	114	70	114	70	111	30	115	70	111	33
120	70	120	70	120	70	120	70	120	70	120	70	120	70	120	70

Si ces Genres & ces Eſpeces pouuoient apporter quelque vtilité, i'en corrigerois quelques nombres par les manuſcrits Grecs de la Bibliotheque du Roy comme i'ay fait au penultieſme du premier rang du Chromatic de Didyme, ou i'ay mis 111, ſelon les manuſcrits, au lieu de 114 de l'imprimé; mais ces eſpeces eſtant inutiles & mal eſtablies, ce ſeroit perdre le temps que de s'y arreſter dauantage : c'eſt pourquoy i'adiouſte ſeulement icy leurs eſpeces du Genre Enharmonic.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table des cinq especes du Genre Enharmonic.

Enharmonic d'Aristoxene d'Architas.		d'Eratosthene		de Didyme		de Ptolomée			
60	70	60	70	60	70	60	70	60	70
73	70	76	70	74	70	75	70	75	70
77	8	78	70	77	70	78	30	78	15
80	70	80	70	80	70	80	70	80	70
90	70	90	70	90	70	90	70	90	70
106	30	114	70	114	70	112	30	112	30
115	45	117	70	117	30	116	15	117	23
120	70	120	70	120	70	120	70	120	70

Or l'on peut remarquer par toutes ces Tables qu'ils ne donnoient pas les mesmes degrez au Tetrachorde d'en-bas qu'à celuy d'en-haut, quoy que par tout ailleurs ils ne fassent qu'vn seul genre de Tetrachorde ou de Quarte pour chaque Genre, ou chaque espece de Genre. D'où l'on peut ce me semble conjecturer que toutes ces tables sont pleines d'erreurs: mais quoy qu'il en soit, elles ne peuuent seruir ny à la vraye Theorie, ny à la Pratique, autrement i'eusse pris la peine de reduire toutes ces especes dans vn mesme Systeme composé de nombres entiers, comme i'ay fait en faueur du Systeme de Fabius Colomna. Neantmoins ce discours n'est pas inutile, car il sert du moins d'vne fidele histoire, qui monstre l'industrie des Anciens, & fait voir que nous n'auons nul suiet de croire les effets de leur harmonie, qui n'ont pas esté beaucoup signalez, s'ils n'ont point eu d'autre esclat que celuy qui se tire de leur science & de leurs escrits, ausquels il faut auoir plus de creance qu'à quelque rapport leger, & peut estre inconsideré qu'en font les Historiens, & ceux qui n'ont pas oublié à loüer leur Nation, laquelle ayant esté blasmée de mensonge par sainct Paul, ie n'ay plus rien à dire sur ce suiet.

Or i'ay mis les 8 lettres ordinaires de la Pratique vis à vis de chaque nombre des especes Diatoniques, en commençant par *E mi la*, parce qu'ils commencent toutes leurs Quartes par le demy-ton d'en-bas, afin que si l'on veut chanter toutes ces especes, ou les experimenter sur les instrumens, l'on commence chaque Octaue par E mi la, mais l'on trouuera seulement la Quarte & la Quinte iustes, qui sont en toutes les especes tant de ce Genre, que du Chromatic & de l'Enharmonic, depuis 120. iusques à 90, & 80 : car Ptolomée s'est seruy de ce nombre 120. pour toutes les especes de chaque Genre, comme l'on void dans les tables precedentes. Ce qui a peut estre esté cause qu'il a vsé des seconds nombres pour quelque raison qu'il n'a pas exprimée, & qu'il n'a pas voulu rendre les interualles de chaque espece en leur iustesse, afin de n'estre pas contraint de trouuer des nombres trop grands, dont il eust deu se seruir pour expliquer les veritables proportions sans fraction.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION IX.

Expliquer la maniere de toucher le Luth en perfection, & de poſer ou de mouuoir chaque main, & chaque doigt comme il eſt requis pour en bien ioüer.

L'ART ou la ſcience, & l'induſtrie de la main eſt ſi grande que pluſieurs l'ont appellée l'vn des principaux inſtrumens de la ſageſſe & de la raiſon, dont elle enuoye les penſées & les reſolutions par tout le monde par le moyen de l'eſcriture, & dont elle explique les conceptions auſſi bien que la langue, comme l'on experimente aux ſourds & aux muets, qui eſcriuent dans l'air auec le ſeul mouuement des mains & des doigts, dont ils peuuent faire de grands diſcours, & des harangues entieres auſſi viſte ou plus qu'auec la langue.

Mais ſans m'arreſter à tous les chefs-d'œuure qu'elle fait, il ſuffit icy de conſiderer ſes mouuemens ſur le Luth, & ſur tous les autres inſtrumens, car ils ſont ſi merueilleux que la raiſon eſt ſouuent contrainte d'aduoüer qu'elle n'eſt pas capable d'en comprendre la legereté & la viſteſſe, qui ſurpaſſe la promptitude de l'imagination la plus viue que l'on puiſſe rencontrer, comme l'on experimente lors qu'on veut nombrer les ſons qu'elle fait, ou les chordes qu'elle touche, ou ſes tremblemens dans le temps d'vne meſure. Mais puis que la Pratique n'en peut eſtre mieux entenduë, ny expliquée que par ceux qui enſeignent à toucher le Luth, ie veux donner le traicté que Monſieur Baſſet en a fait à ma requeſte, dont ie deſcriroi ſicy la loüange & les vertus, ſi ſa modeſtie ne m'en empeſchoit, & ſi elles n'eſtoient aſſez cogneuës dans Paris, où il enſeigne ſelon la methode compriſe dans cette Propoſition, & dans les deux autres qui ſuiuent.

L'Art de toucher le Luth.

Dans lequel on verra la maniere de bien poſer les deux mains, & de faire de la tablature ſi intelligible, qu'elle ſera entenduë ſans difficulté: la diuerſité des tremblemens, & leur vſage y ſeront auſſi expliquez auec des exemples vtiles & curieux.

Article I. *Des conditions requiſes à celuy qui veut apprendre à toucher le Luth.*

LA pluſpart de ceux qui ont traicté des arts & des ſciences, requierent trois conditions pour en acquerir la perfection, à ſçauoir la Nature, la Diſcipline & l'Exercice, ſans leſquelles on ne peut arriuer au but que l'on s'eſt propoſé. Or il faut entendre par le mot de *Nature*, l'inclination, & la diſpoſition naturelle que nous auons à de certaines ſciences, & à des Arts particuliers, comme il arriue que les vns ſont portez à la Peinture, ou à la Sculpture, & les autres à l'Architecture, à la Geometrie, &c. La diſcipline ſignifie la Methode, & l'inſtruction des bons Maiſtres: & l'Exercice n'eſt autre choſe que la Pratique de leurs preceptes. Or ces deux dernieres parties peuuent ſuppleer le defaut de la premiere, car comme la terre la plus ſterile eſt renduë fertile par le ſoin & la diligence du laboureur, ainſi ceux qui croyroient eſtre incapables d'apprendre cet art, doiuent s'aſſeurer qu'ils peuuent ſurmonter les defauts de la nature, & l'inclination, en mettant en pratique les enſeignemens que nous allons donner. Et s'il eſtoit neceſſaire d'en apporter des exemples,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

i'en fournirois vn grand nombre, mais cette verité se recognoist sans contredit par les experiences que l'on en voit tous les iours, c'est pourquoy ie viens aux choses qui sont les plus vtiles, & dis premierement qu'il est necessaire que celuy qui se veut addonner à ce noble exercice pour en receuoir vn parfait cótentement, sçache vn peu de Musique, afin qu'il entende la valeur des mesures contenuës en sa tablature, encore qu'il se trouue des hommes qui ont l'oreille si delicate, qu'ils peuuent (estant enseignez) accorder, & toucher le Luth auec autant de iustesse que les meilleurs Musiciens du monde: mais il ne faut pas que ceux qui sont pourueus de ces rares qualitez naturelles, mesprisent cet art, sans lequel la nature est imparfaite & aueugle.

I'adiouste neantmoins que la seule delicatesse de l'oreille ne suffit pas, parce qu'il est encore necessaire que l'esgalité des deux mains soit conforme à la iustesse; afin qu'elles partent toutes deux en mesme temps, autrement l'on remarque de grandes imperfections au toucher; ce qui arriue des mauuais preceptes de celuy qui touche le Luth, mais ceux qui ont les deux mains esgales, & si adroites qu'elles sont capables d'executer tout ce que l'on peut s'imaginer, rauissent les auditeurs, & me font souuenir de l'opinion d'Anaxagore qui constituoit la sagesse humaine dans les mains, encore que les hommes ne soient pas sages parce qu'ils ont des mains, puis qu'ils les ont plustost parce qu'ils doiuent estre sages, afin d'executer ce que leur dict l'art & la raisõ.

II. *De la situation de la main droite, & comme il s'en faut seruir.*

APRES auoir parlé de l'excellence, & de l'esgalité des mains, il faut monstrer le lieu où l'on doit les poser sur le Luth, car cette situation nous sert de premier fondement, à raison que l'on ne le peut toucher sans de grandes contraintes, & sans de mauuaises contenances, si les mains ne sont bien posées. Ie commence donc par la main droite, afin d'imiter les plus habiles de ce temps, & dis en premier lieu, qu'il faut que le Luth appuyé contre vne table, ou vn autre corps soit soustenu par le poids du bras droit: quoy qu'on le puisse tenir sans cet appuy par le moyen de deux petits boutons d'ebene, ou d'yuoire: en second lieu, que le dessus de la main doit estre autant veu du costé du petit doigt que du costé du poulce, qui doit estre estendu vers la rose. 3. le premier doigt qui suit, & que l'on appelle l'*Index*, doit estre fort esloigné du poulce; & le 2 & le 3, que l'on nomme *Medius*, & *Medicus*, doiuent estre fort proches du premier, & s'incliner le plus pres qu'il sera possible du petit doigt. En 4. lieu, le petit doigt doit estre appuyé sur la table du Luth proche du cheualet, & de la chanterelle, car ceux qui le mettent derriere ledit cheualet, contractent vne mauuaise habitude, qui se change par apres en nature: de sorte qu'il est difficile que les enfans, que l'on accoustume à cette mauuaise pratique, la changent quand ils sont plus grands. C'est pourquoy il leur faut faire construire de petits Luths, afin que les espaces des chordes soient conformes à la grandeur de leur main, & qu'ils la posent tout d'vn coup comme les grands.

Or i'ay remarqué que l'on doit autant voir le dessus de la main du costé du petit doigt, que celuy de deuers le poulce, lors qu'elle est située comme nous venons de dire, parce que les doigts doiuent estre aussi proches des chordes les vns que les autres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'eſt pourquoy ie viens à l'vſage des doigts, & premierement à celuy du pouce, dont il ne faut pas fleſchir la iointure proche de ſon extremité, parce qu'il faut qu'il ſoit tout eſtendu comme s'il eſtoit ſans iointure, à raiſon que l'on ne pourroit pas ayſément toucher la dixieſme chorde en meſme temps que l'on a touché la quatrieſme, à cauſe de la grande diſtance qui ſe treuueroit du poulce iuſques à la dixieſme, ſi on l'auoit fleſchy en touchant la quatrieſme. Le premier doigt voiſin du poulce, & qui en doit neantmoins eſtre fort eſloigné lors que l'on s'en ſert, doit toucher les chordes du coin de la pointe qui eſt deuers le poulce, pluſtoſt que de ſon milieu; ce qu'il faut ſoigneuſement remarquer, afin que ſon action ſoit libre pour releuer, ou pour rabattre les chordes. Or quand on ne touche qu'vne ſeule chorde du premier doigt, il la faut enleuer par deſſouz en tenant la pointe du doigt bien ferme: mais lors que l'on en touche trois, ou quatre, comme il arriue ſouuent, il faut tenir ladite pointe plus laſche, afin que le doigt puiſſe couler plus ayſément ſur les chordes que l'on veut releuer, ou rabattre.

Quant au ſecond & au troiſieſme doigt, il en faut auſſi enleuer les chordes par deſſouz; & lors que l'on ne s'en ſert point, il les faut tenir negligemment appuyées aupres du petit doigt. La main eſtant ainſi diſpoſée, il faut prendre garde qu'en faiſant agir les doigts, le deſſus de la main ne ſe iette pas en dehors, afin que l'on ne puiſſe apperceuoir qu'elle ſoit trauaillée par le mouuement des doigts.

III. *De la poſition de la main gauche.*

IL n'y a perſonne qui ne deſire, & ne recherche d'auoir bonne grace en tout ce qu'il fait, comme l'on experimente en toutes les actions honneſtes que l'on eſt obligé d'expoſer aux yeux d'autruy: de là vient qu'on ne fait pas beaucoup d'eſtime de l'eſcuyer qui fait bien aller vn cheual à droit & à gauche, le pas & le galop, s'il n'eſt à droit, & s'il ne le fait ſans contrainte: car la liberté d'agir eſt ce qui donne la bonne grace à l'action. Or afin que l'on iouyſſe entierement de cette liberté, qui conſiſte en la ſituation de la main gauche & en l'exercice, il faut mettre le poulce au deſſus de la premiere touche pres le bord du manche du coſté de la chanterelle, de maniere que ſa pointe ſoit poſée ſur ladite touche, & tournée vers la teſte du Luth. Et le poignet doit eſtre mediocrement eſleué, afin que la pointe des doigts ſoit fort proche des chordes.

Quant au premier doigt l'on doit le poſer vn peu de coſté vers la teſte du Luth: mais quand il eſt poſé à la meſme touche que le ſecond, par exemple, s'il faut poſer deux *c*, l'vn du premier & l'autre du ſecond doigt, il faut pour lors redreſſer le premier doigt. L'on doit auſſi touſiours eſloigner le premier doigt du ſecond, lors qu'ils ne ſont pas en meſme touche; mais ſi l'on doit faire vn tremblement à l'ouuert, il faut ioindre tous les doigts l'vn contre l'autre, afin de luy augmenter ſa force.

Le ſecond doigt eſtant poſé ſur la touche du Luth doit eſtre ſitué preſque droit, c'eſt à dire qu'il doit quaſi aurant pencher du coſté du cheualet, que vers la teſte du Luth. Le troiſieſme & le quatrieſme doigt doiuent eſtre pliez en rond, & auoir leur pointe proche des chordes, quand on ne s'en ſert point, afin qu'ils ſoient plus preſts à poſer. Et ſi la main deſcend d'vne ou de deux touches, le poulce la doit ſuiure eſgalement: par exemple, ſi on a fait le *c* ſur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la chanterelle auec le second doigt, (le poulce estant posé au dessouz de la premiere touche) & qu'il faille toucher le ⊸ auec le second doigt, il faut aussi descendre le poulce d'vne touche: ce qu'il faut tousiours obseruer par tout où la main descendra, ou remontera.

IV. *Des tremblemens.*

ENCORE que les siecles passez ayent produit des hommes tres-excellens en toutes sortes d'arts & de sciences, & particulierement en celuy dont nous traitons, l'on peut neantmoins dire qu'elles se perfectionnent d'autant plus qu'elles vont plus en auant: comme il est aysé de prouuer par l'vsage des tremblemens, qui n'auoit iamais esté si frequent qu'il est maintenant. De là vient que le ieu de nos deuanciers n'auoit pas les mignardises, & les gentillesses qui embellissent le nostre par tant de diuersitez. Mais puis que les tremblemens sont differens tant en leurs effets qu'en leurs noms, i'essayray à les faire cognoistre, & à les distinguer par des characteres que i'ay expressement inuentez pour ce sujet, car chacun les nóme & les figure selon qu'il luy plaist.

Premier tremblement.

Or celuy qui est formé en cette façon, s'appelle vulgairement *tremblement*, & la plus part ne se seruent point d'autre charactere pour en exprimer toutes les differentes especes; c'est pourquoy ie ne l'ay pas voulu changer, puis qu'il est si familier à tout le monde, afin de n'vser d'aucune nouueauté si elle n'est vtile. Mais il y a encore d'autres tremblemens qu'ils appellent *accens plaintifs*, *martelemens*, *verres cassez*, & *battemens*, comme nous verrons à la suite de ce traicté. Quant au premier marqué de cette virgule, & qui se fait à l'ouuert, il faut considerer deux choses pour le bien executer, à sçauoir que la pointe du doigt de la main gauche, qui doit faire ce tremblement, soit bien appuyée sur la chorde sur laquelle il se doit faire, & que l'on ne leue point le doigt de dessus ladite chorde, que l'on ne sente qu'elle ayt esté touchée de la main droite. Il faut encore remarquer que l'on peut estre en doute si l'on doit poser le doigt à la touche du ♭, ou du ♮ quand ce tremblemẽt se doit faire à l'ouuert, c'est pourquoy ie mets vn petit traict au dessus du charactere comme s'ensuit; lors qu'il le faut faire à la touche du ♭, & si c'est à la touche du ♮, ie n'y en mets point.

Si ce tremblement se trouue à vne autre lettre qu'à vn *a*, comme l'on void icy, il faut poser le premier doigt de la main gauche au dessus de la touche ⊸, comme le monstre le nombre qui precede le ⊸, (car les nombres qui precedent les lettres de la tablature signifient les doigts de la main gauche, qu'il faut poser; par exemple l'vnité signifie le premier doigt, 2 le second, &c.) & faire le tremblement du petit doigt au dessus de la touche *f*. Il faut encore remarquer qu'en quelque lieu que se rencontre ce caractere, qu'il doit y auoir vn pareil espace du doigt qui marque la lettre, & de celuy qui fait le tremblement, que celuy qui est en l'exemple precedent, c'est à dire qu'il faut qu'il y ait tousiours deux touches de distance entre les deux doigts. Mais s'il est accompagné d'vn petit trait au dessus, comme l'on void, il faut seulement laisser vne touche de distance entre le doigt qui marque la lettre, & celuy qui fait le tremblement: c'est à dire qu'au lieu que l'on a fait le tremblemẽt au dessus de la touche *f*, il le faut faire au dessus de la touche *e*: ce qu'il faut semblablement obseruer en tous les lieux, & en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toutes les sortes de tremblemens auec lesquels ledit signe se rencontrera.

V. *Du tremblement appellé Accent plaintif.*

ENCORE que l'action de la main gauche ne face faire aucun tremblement à la chorde pour executer cette mignardise, ie ne luy ay pas neantmoins voulu changer le nom qu'on luy donne ordinairement, & ie ne le figure point autrement que le precedent, horsmis que i'adiouste vn petit point deuant, afin de le discerner d'auec le premier, comme l'on void 𝄢. Or ce tremblement ne se fait iamais à vn a, c'est pourquoy s'il le faut faire à vn b, l'on doit toucher la chorde à l'ouuert, comme si c'estoit vn a, & apres que le son de la chorde est à demy passé il faut laisser tomber le doigt de haut à la touche du b sans faire aucun tremblement.

2. Tremblement.

Mais s'il le faut faire à vn c, & qu'il y ayt vn petit trait au dessus du caractere, comme l'on void icy 2 c 𝄢, il faut poser le premier doigt à la touche du b, & apres auoir touché la chorde de la main droite, il faut laisser tomber de haut le second doigt de la main gauche à la touche du c, come l'on a fait au b precedent: mais s'il n'y a point de trait au dessus, comme l'on void c 𝄢, il faut faire comme cy-dessus au b. Et si c'est à vn d qu'il le faille faire sans estre accompagné du petit trait au dessus, l'on doit poser le premier doigt à la touche du b, & laisser tomber le quatriesme doigt à la touche du d, comme nous auons dit cy-dessus. Mais s'il est accompagné du trait, il faut poser le second doigt à la touche du c, & laisser tomber le quatriesme doigt à la touche du d, comme l'on a fait aux autres doigts.

Or en quelque lieu que se face ce tremblement, si ce n'est à vn b, il faut qu'il y ayt tousiours vn doigt posé au dessus de celuy qui doit marquer la lettre. Et puis il faut obseruer vne pareille distance entre les deux doigts de la main gauche, (soit qu'on l'accompagne de ce trait, ou sans iceluy) que celle qui se garde en l'obseruation du premier tremblement, dont nous auons parlé cy-dessus.

VI. *De deux sortes de Martelements, & du tremblement que quelques-vns appellent Verre cassé ou souspir.*

3. Tremblement.

IE marque la figure de ce tremblement par vne petite croix, comme l'on void x, par exemple s'il se doit faire au b de la seconde, il faut poser le premier doigt de la main gauche sur la seconde à la touche du b. Et lors que l'on touche la 2 de la main droite, l'on doit faire le tremblement de la main gauche, & en finissant le tremblement il faut reposer le doigt bien ferme au mesme lieu qu'il estoit deuant, afin que la chorde, apres le tremblement acheué, ayt le son d'vn b. Or ce tremblement ne se fait iamais qu'en vn b, & en vn c, & ce d'vn seul doigt de la main gauche.

Il y a encore vne autre espece de martelement, que ie marque par ce caractere ʌ, & n'est different du precedent qu'au nombre des doigts de la main gauche, car il n'en faut qu'vn pour l'executer, & pour celuy-cy il en faut tousiours deux: par exemple, s'il le faut faire à vn d de la seconde en cette façon,

4. Tremblement.



il faut poser deux doigts, l'vn à la touche du b, & l'autre à celle du d: & lors que l'on touche la chorde de la main droite, le doigt qui est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

posé à la touche du b doit demeurer appuyé audit lieu, tádis que l'autre doigt qui est posé à la touche du ⊃ fait le tremblement: & lors qu'on le termine, il faut reposer fermement ce doigt sur ladite chorde, au mesme lieu qu'il estoit auparauant, comme nous auons dit au tremblement precedent.

Et si ce tremblement est accompagné d'vn petit trait au dessus en cette sorte, il faut seulement laisser l'espace d'vne touche entre les deux doigts de la main gauche, de la mesme maniere qu'en tous les autres, où ledit signe se rencontre.

Quant au verre cassé, ie l'adiouste icy, encore qu'il ne soit pas maintenant si vsité que par le passé, dautant qu'il a fort bonne grace, quand on le fait bien à propos: & l'vne des raisons pour laquelle les modernes l'ont reietté, est parce que les anciens en vsoient presque par tout. Mais puis qu'il est aussi vitieux de n'en point faire du tout, comme d'en faire trop souuent, il faut vser de mediocrité, sa figure est ⊃ la virgule precedente suiuie d'vn point. 5. Tremblement.

Et pour le bien faire, l'on doit poser le doigt de la main gauche au lieu où il sera marqué; & lors que l'on touchera la chorde de la main droite, il faut branler la main gauche d'vne grande violence, en la haussant vers la teste du Luth, & en la baissant vers le cheualet sans leuer en aucune façon la pointe du doigt de dessus la chorde. Mais il ne faut pas que le poulce de la main gauche touche au manche du Luth, quand on fait ledit tremblement, afin que l'action de la main en soit plus libre.

VII. *Du battement, du tremblement composé de l'accent & du battement, & de celuy qui est composé de l'accent, & du verre cassé.*

LE battement est plus pratiqué sur le Violon que sur le Luth: mais parce que ie ne veux rien obmettre, tant qu'il me sera possible, pour le contentement du Lecteur, voicy son caractere ⊼. Or il est appellé *battement* parce que le doigt de la main gauche ne doit tirer la chorde qu'vne fois, apres auoir esté touchée de la main droite, car le reste du tremblement se doit faire par le seul battement du doigt, autant de fois que la longueur de la mesure le peut permettre. Par exemple, s'il se doit faire sur le c de la quatriesme en cette façon, il faut poser le premier doigt sur la quatriesme à la touche du c, & le petit doigt à la touche d'c: Et lors que l'on touche la chorde de la main droite, il faut tirer vne seule fois la chorde du petit doigt, & terminer le reste du tremblement en battant sur la chorde: or il se peut faire en toute autre lettre, comme en celle-cy. 6. Tremblement.

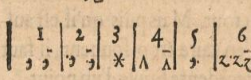
Le septiesme tremblement est composé du second & du sixiesme, & sa figure est ainsi marquée ⊼, afin que le point de dedans face cognoistre qu'il est composé de l'accent ioint au battement: par exemple s'il se doit faire sur le b de la seconde ainsi marqué ⊼, il faut premierement toucher la seconde de la main droite, & puis il faut laisser tomber de haut le premier doigt de la main gauche sur la touche du b de la seconde, & immediatement apres il faut faire le battement du petit doigt à la touche du ⊃. Et si ledit caractere est accompagné du trait ordinaire, il y faut obseruer vne semblable distance de touches qu'aux autres tremblemens.

Le 8. ou dernier tremblement, qui est composé du 2. & du 5, se marque en cette façon ⊃, afin que le point de deuant monstre qu'il se doit commen-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

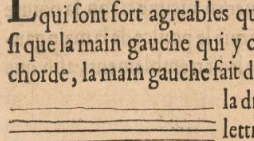
cer ſur l'accent, & que le point qui ſuit monſtre qu'il ſe doit finir par le verre caſſé: par exemple, s'il ſe doit faire ſur l'*e* de la ſeconde en cette façon 
Apres auoir touché la chorde de la main droite, il faut laiſſer tomber de haut le premier doigt de la main gauche à la touche du *c*, & puis poſer le petit doigt de la main gauche ſur la ſeconde à la touche de l'*e*, en terminant le tremblement comme on fait au verre caſſé. Et ſi le tremblement eſt accompagné du trait ordinaire, il faudra obſeruer pareille diſtance des touches entre les deux doigts, qu'aux autres tremblemens. Or apres auoir traité de tous les tremblemens qui ont couſtume de ſe faire ſur le Luth, & dont ie mets icy les figures toutes enſemble, il faut parler des traits de la main gauche, & de tout ce qui appartient à la perfection de la Pratique.

Les figures des tremblemens.

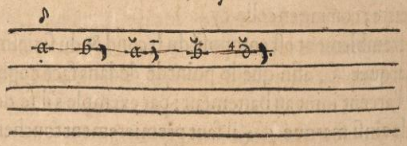


VIII. *Des traits de la main gauche.*

L'On fait encore d'autres mignardiſes que l'on appelle *traits de main gauche*, qui ſont fort agreables quand ils ſont bien executez: en effet il n'y a quaſi que la main gauche qui y contribuë, car apres que la droite a touché la chorde, la main gauche fait deux ou trois lettres en ſuite du ſeul toucher de la droite: par exemple, ſi l'on veut toucher ces 7. lettres, il faut premierement toucher l'*a* du pouce, c'eſt pourquoy ie mets le *p* pour le ſignifier, au deſſouz dudit *a*. Quant au *c* & au ⌐ qui ſuiuent, il faut ſeulement laiſſer tomber d'enhaut le premier & le ſecond doigt l'vn apres l'autre ſans toucher de la main droite, comme le demonſtrent les caracteres qui ſont au deſſus deſdites lettres.



L'*a* de la cinquieſme ſe doit toucher du pouce, & les trois autres lettres de la ſeule main gauche, comme les deux precedentes qui ſont ſur la ſixieſme. Ie mets encore vn autre exemple, dans lequel il faut toucher les deux premieres lettres de la main droite, & la troiſieſme qui eſt l'*a*, auquel il y a vn tremblement, doit eſtre touchée de la ſeule main gauche; c'eſt à dire que quand on leuera le doigt de la main gauche de deſſus le ♭, qu'il en faut tirer la chorde vne ſeule fois, & qu'au meſme inſtant il faut poſer les doigts de la gauche ſur le ♭ & le ⌐ ſans toucher de la droite; & qu'en poſant le petit doigt, il en faut faire le tremblement comme celuy du verre caſſé.



PROPOSITION X.

Expliquer les ſignes, & les caracteres de la Tablature, & pluſieurs remarques & obſeruations particulieres.

ENCORE que pluſieurs habiles hommes ayent cultiué cet art auec tant d'adreſſe & de dexterité, dans lequel il y en a qui reüſſiſſent auiourd'huy

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

si heureusement en nostre France, il n'y a neantmoins qu'Adrian le Roy qui ayt donné par escrit quelques preceptes de son instruction, ils ont peut-estre creu acquerir plus de gloire à tenir cet Art caché, qu'à le diuulguer: de là vient que les pieces qui sortent de leurs mains, ne sont iamais touchées selon leur intention, si premierement elles n'ont esté ouyes, ou apprises d'eux mesmes. Or puis que cet art ne s'est iamais enseigné qu'en particulier, l'on ne doit pas trouuer estrange si ie me sers de signes, ou de preceptes particuliers, quoy que ie retienne les generaux tant qu'il m'est possible, puis qu'ils sont vsitez par les plus entendus en cette profession.

Et pour ce suiet il faut premierement considerer les lettres de la Tablature, & le lieu où elles sont posées. En second lieu, que les nombres qui les precedent representent les doigts de la main gauche, qu'il faut poser sur le manche du Luth: l'on pose ordinairement le premier doigt sur le *b*, c'est pourquoy ie n'y mets point de chiffre, si ce n'est qu'il faille se seruir d'vn autre doigt. Or apres auoir posé les doigts de la main gauche, il faut remarquer le tremblement & son espece, lors qu'il en faut vser. En troisiesme lieu il faut considerer de quels doigts de la main droite l'on doit toucher, & s'il y a des tenuës representées par de certaines lignes droites ou courbes, qui enseignent à tenir les doigts de la main gauche depuis le commencement des lettres, où lesdites lignes commencent iusques à ce qu'elles finissent: ce qui sert pour faire durer plus long-temps le son de la chorde, dont on verra des exemples à la fin de ce discours, diuisé en plusieurs preceptes qui suiuent.

I. Precepte. L'*a* se touche tousiours à l'ouuert, ce que les autres appellent *à vuide*, ~~*ou à corde avalée*~~; ce qui se fait de la seule main droite, sans l'ayde de la gauche, si ce n'est lors qu'il faut faire quelque tremblement, ~~ou que~~ les lettres qui sont vis à vis l'vne de l'autre se doiuent toucher ensemble, comme il arriue aussi que celles qui sont les vnes apres les autres se touchent selon le rang qu'elles tiennent.

II. Lors qu'il y a vn point souz vne lettre seule, il la faut toucher du premier doigt de la main droite, & s'il n'y en a point, il la faut toucher du second, ce qu'il faut seulement obseruer depuis la chanterelle iusques à la quatriesme, car les autres chordes doiuent estre touchées du pouce: ce que l'on void dans le premier exemple.

III. Le manche du Luth est ordinairement diuisé en neuf touches, dont la premiere est appellée *bè*, c'est à dire que s'il y a vn *b* marqué sur la chanterelle, ou sur la seconde dans la Tablature, qu'il y faut poser le premier doigt de la main gauche au dessus de la touche *b*: & s'il y a plusieurs *bés*, qui fassent vn accord, qu'il faut coucher le premier doigt sur les chordes depuis la premiere lettre iusques à la derniere: quoy que l'on se serue quelques-fois du 2. doigt auec le 1, comme l'on void dans le second exemple. Mais il faut remarquer qu'apres auoir posé les doigts de la main gauche, qu'il faut toucher autant de chordes de la main droite, qu'il y en a de marquées dans la Tablature. Or la seconde touche represente le *cé*, la troisiesme le *dé*, & ainsi des autres, iusques à la neufiesme touche marquée par la lettre k, outre laquelle on peut encore poser les doigts; ce qui ne se fait que rarement, d'autant que les chordes n'en parlent pas si nettement.

IV. Le *p* qui se rencontre souz vne lettre toute seule, signifie qu'il le faut toucher du poulce, encore qu'elle n'en soit pas touchée ordinairement, com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

me enſeigne le troiſieſme exemple.

V. Le *p* qui ſuit l'accord, & dont la iambe trauerſe les chordes, enſeigne qu'il faut toucher du pouce toutes les chordes qui ſont touchées par ladite iambe, comme l'on void au quatrieſme exemple.

VI. Quand la iambe du *p* a vn point en haut, il faut toucher pluſieurs chordes enſemble du pouce & du premier doigt, mais en touchant vn accord de cette façon, le pouce doit toucher vne ſeule chorde, & le premier doigt toutes les autres: comme enſeigne le cinquieſme exemple.

VII. Le pouce & le premier doigt ſeruent encore enſemble pour toucher, apres leſquels il n'y a qu'vn trait & vn point au deſſus: ce qui arriue lors qu'on laiſſe quelque chorde à toucher entre le premier doigt & le pouce. Par exemple, s'il faut toucher la 2, 3, 4 & 7 enſemble, il faut toucher la 7 du pouce, qu'il faut laiſſer appuyé ſur la 6, & auec le premier doigt il faut les releuer depuis la 2 iuſques à la 4, comme l'on void au 6 exemple.

VIII. Il n'y a point de ſigne pour ſignifier le toucher que l'on appelle ordinairement *pincer*: ce qui ſe fait quand on touche vn accord auec trois ou quatre doigts, comme il arriue lors que l'on pince la 4, 3 & 2, dont la 4 ſe touche du pouce, & les 2 autres des 2 doigts ſuiuans conſecutiuement: & s'il y a 4 lettres à l'accord, on y employe le 3 doigt, comme l'on void dans le 7. exemple. Mais s'il faut pincer cinq lettres, qui n'ont aucun ſigne apres, le pouce en touche 2, & les autres doigts 3; & s'il y a 6 lettres, le pouce en touche 3, comme enſeigne le 8. exemple.

IX. Le trait qui ſuit l'accord, & qui a vn̄ point deſſus du coſté de la chanterelle, ſignifie qu'il faut toucher 2 ou 3 chordes du premier doigt tout ſeul en releuant: mais quand le point eſt deſſouz du coſté de la 6, il faut rabattre les chordes du meſme doigt, comme l'on void au 9. exemple.

X. Lors qu'il faut toucher deux chordes enſemble, eſloignées ou prochaines, il faut touſiours les toucher du pouce & du ſecond doigt, ſi ce n'eſt qu'il y ait vn trait apres l'accord, qui ſignifie qu'il les faut releuer du premier doigt, ou qu'il y ayt vn point à l'vne des deux lettres, pour monſtrer qu'il les faut toucher du premier & du ſecond doigt, comme l'on void au 10. exemple.

XI. Quand il faut toucher trois chordes de trois doigts ſans l'ayde du pouce, il y a vn point à la lettre qui eſt vers la ſixieſme, lequel monſtre qu'il faut toucher la lettre où il eſt poſé, du premier doigt, & les deux autres des doigts ſuiuans, comme il ſe void dans l'onzieſme exemple.

XII. Encore que i'aye dit dans le ſecond Precepte, que les chordes qui ſont au deſſous de la 4, ſe doiuent touſiours toucher du pouce, neantmoins s'il y a vn point ſouz quelque chorde que ce ſoit, il la faut toucher du premier doigt, s'il y en a deux, du 2, & s'il y en a trois, du 3, comme l'on void dans le douzieſme exemple.

XIII. Les Tenuës, dont i'ay parlé au commencement de ces Articles, & dont i'ay promis l'exemple à la fin, ſont ſi neceſſaires que ſans elles l'harmonie eſt du tout imparfaite: outre que l'on a mauuaiſe grace de leuer ſi ſouuent les doigts quand il n'en eſt point de beſoin: il les faut donc remarquer & pratiquer exactement, & quand meſmes il n'y en auroit point de marquées, il ne faut pas laiſſer de tenir les doigts ſur les chordes le plus long-temps que l'on pourra. Pluſieurs les marquent ſeulement aux Baſſes, mais il eſt auſſi neceſſaire d'en vſer aux autres parties, & ſpecialement où l'on deſirera qu'elles

ſoient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1 EXEMPLE POVR LA MAIN DROITE.
Faut toucher du 1 doigt. Faut toucher du 2 doigt.

2 EXEMPLE POVR LA MAIN GAVCHE.
Ce trait qui eſt deuant l'accord, montre qu'il faut coucher le 1 doigt.

3 EXEMPLE
Faut toucher du pouce.

4 EXEMPLE. Faut toucher du pouce tout ſeul.

5 EXEMPLE. Faut toucher du pouce & du 1 doigt enſemble.

6 EXEMPLE. Faut toucher du pouce & du 1 doigt enſemble.

7 EXEMPLE. Faut toucher du pouce la 4, & du 1 & 2 doigt les deux autres.

8 EXEMPLE. Faut toucher du pouce la 6 & la 5, & les trois autres des doigts ſuiuans

9 EXEMPLE. Faut toucher du 1 doigt en releuant. Faut rabattre du 1 doigt.

10 EXEMPLE. Faut toucher du pouce la 5, & du 2 doigt la Chanterelle. Faut toucher du pouce & du 2 doigt. Faut releuer du 1 doigt. Faut toucher du 1 la 3 & du 2 la Chanterelle.

11 EXEMPLE. Faut toucher du 1 doigt la 3, & les 2 autres lettres des doigts ſuiuans.

12 EXEMPLE. Faut toucher du 2. doigt. Faut toucher du 1. doigt. Faut toucher du 3. doigt.

13 EXEMPLE.
Faut tenir le cè de la 4 iuſques à la fin, & ainſi des autres. Il faut encore tenir les doigts qui peuuent ſeruir à faire les tremblemens, iuſques à ce que l'on les faſſe.

14 EXEMPLE. Faut toucher également viſte depuis le 1 accord, iuſques au 2.

15 EXEMPLE. Faut mettre le pouce ſur la 9 auparauant que de toucher l'a où eſt la crochue.

16 EXEMPLE. Faut toucher du pouce & du 2 doigt l'vn apres l'autre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſoient obſeruées. Or il faut remarquer que ces tenuës ſe font ſur toutes ſortes d'inſtrumens, & que tout ce que nous diſons du Luth ſe peut, & ſe doit appliquer à la Mandore, au Ciſtre, &c.

XIV. Les Barres qui trauerſent les ſix regles font la diuiſion, & la ſeparation des meſures, & les notes ou les autres ſignes que l'on met ordinairement au deſſus de la premiere regle qui repreſente la chanterelle, ſeruent à meſme deſſein, car les notes blanches à queuë monſtrent qu'il faut faire durer le ſon de la lettre le temps d'vne demie meſure, laquelle dure pour l'ordinaire $\frac{1}{7200}$ partie d'vne heure ou $\frac{1}{120}$ d'vne minute, c'eſt à dire durant la diaſtole du cœur: cette regle s'entendra ayſément par le quatorzieſme exemple, qui monſtre que quand il n'y a qu'vne note pour ſept ou huict lettres, qu'il les faut faire toutes de meſme valeur, c'eſt à dire qu'il les faut toucher auſſi viſte, ou auſſi lentement les vnes que les autres depuis cette note iuſques à la rencontre d'vne autre.

XV. Lors qu'il y a vne crochuë ſur vne lettre ſeule, & qu'il ſuit vn accord apres, il faut diſpoſer la main droite & la gauche à faire cet accord, auant que de toucher la lettre où eſt la crochuë; par exemple s'il faut toucher vn *a* ſur la 3. qui a vne crochuë, & puis vn accord qui ait vne noire deſſus, il faut appuyer le pouce ſur la 9 auant que de toucher l'*a* de la 3 ſur lequel eſt la crochuë: ce qui ſert pour aller plus viſte.

XVI. Finalement, quand il faut faire vn paſſage du pouce, & du premier doigt, ie mets vn *pé* deſſous la premiere lettre du paſſage, & vn point ſouz celle qui ſuit, afin de ſignifier que toutes les lettres du paſſage, depuis la premiere crochuë iuſques à la rencontre d'vne noire, ſe doiuent toucher du pouce, & puis du premier doigt reciproquement; de ſorte que le premier doigt touche incontinent apres le pouce, & le pouce apres le premier doigt, iuſques à la fin du paſſage, comme l'on void dans le ſeizieſme ou dernier exemple. Voyons maintenant les differentes manieres d'accorder le Luth, afin que l'on puiſſe iouër & mettre deſſus toutes ſortes de pieces de Muſique.

PROPOSITION XI.

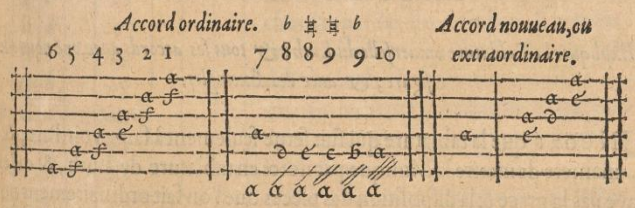
Enſeigner la maniere d'accorder le Luth en toutes ſortes de façons.

CETTE Propoſition contient deux parties, dont la premiere comprend tout ce qui concerne l'accord du Luth, lequel eſt commun & ordinaire, ou nouueau; or il eſt certain qu'il faut auoir vne oreille naturellement excellente pour apprendre à accorder le Luth ſans ſçauoir la Muſique, car puis que ceux qui la ſçauent en perfection y rencontrent de grandes difficultez, ceux qui l'ignorent y en trouuent dauantage. C'eſt pourquoy i'enſeigne l'ordre que i'y ay touſiours veu tenir, & qui ſe pratique encore maintenant par les plus habiles, afin de les ſoulager. Et pour ce ſujet ie ſuppoſe premierement que le Luth ſoit bien monté, & que les touches en ſoient bien ſituées, ſelon les proportions dont il a eſté parlé cy-deuant, & dont ie parleray encore apres. En ſecond lieu que l'on ſçache que c'eſt que l'vniſſon & l'Octaue, parce que c'eſt par leur moyen que i'en donne l'intelligence. Cecy eſtant poſé, il faut commencer par la petite ſixieſme chorde en la mettant à tel ton que l'on voudra, pourueu qu'il ne ſoit ny trop haut ny trop bas, & puis il faut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

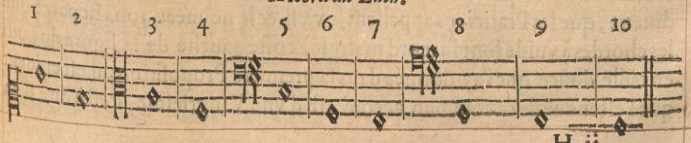
mettre la grosse, c'est à dire sa compagne vne Octaue plus bas; car il faut tousiours commencer l'accord par les chordes les plus deliées de chaque rang, quoy que l'on puisse commencer par les plus grosses. En apres il faut tellement bander la cinquiesme qu'elle fasse l'vnisson à l'ouuert auec l'effe de la grosse sixiesme, & l'on sera asseuré qu'elles sont d'accord; & puis il faut accorder la petite à l'vnisson de la petite sixiesme.

L'on accorde la 5 auec la 4, comme la 6 auec la 5, & ainsi des autres de chorde en chorde iusques à la chanterelle selon la tablature qui suit, dans laquelle toutes les chordes à vuide marquées de la lettre *a* font l'vnisson auec les lettres de dessous les *a*, lesquelles sont sur les autres chordes. Mais auant que de passer à l'accord des autres chordes, il faut encore repasser sur les precedentes afin de les accorder le plus iuste que l'on pourra. Et puis il faut accorder la petite septiesme à l'vnisson de la 4 à l'ouuert, & sa compagne vne Octaue plus bas. La petite 8. s'accorde quelquefois à l'vnisson du *d*, & d'autre fois auec l'*e* de la 5, afin de ioüer par *b mol*, ou par ♮ *quarre* selon que les pieces sont faites. La petite 9 s'accorde à l'vnisson du *c* de la 5 par ♯, ou du *b* de la mesme 5 par *b mol*, & sa compagne à l'Octaue en bas. La petite 10 s'accorde à l'vnisson de la 5 à vuide, & la grosse à l'Octaue, comme les autres: ce qui se void en cet accord qui est par *b mol* & par ♯.



Or il faut remarquer que cet accord est diuisé en trois parties, dont la premiere appartient à l'accord des six premiers rangs des chordes; la seconde met les quatre derniers rangs d'accord tant par *b mol* que par ♮ *quarre*; & la troisiesme monstre en quoy le nouuel accord, que l'on appelle *extraordinaire*, est different du commun qui precede, car il est constant qu'ils sont semblables depuis la 3. chorde iusques à la 10, & qu'ils ne sont dissemblables qu'en la 1 & en la 2, lesquelles font la Tierce mineure, ou la maieure les vnes contre les autres, car la seconde fait quelquefois la mineure auec la troisiesme, & d'autrefois auec la premiere, suiuant les tons & les accords differens dont on veut vser: mais il est si aysé d'accorder le Luth en mille differentes manieres, comme l'on peut conclure par le traité des Conbinations, qu'il n'est nullement necessaire d'en parler dauantage. L'accord precedent des 10 chordes du Luth est semblable à celuy de la figure que i'ay mise à la 46. page de ce liure, mais il monstre comme il faut accorder la 8 & la 9. chorde, tant par *b mol* que par ♮ *quarre*: quant aux notes qui suiuent elles monstrent comme les Italiens marquent leur accord.

Accord du Luth.

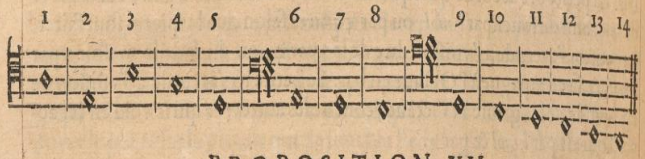


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais si l'on ne veut pas prendre la peine de toucher le manche, & de se seruir de la main gauche, l'on peut accorder le Luth de ton en ton, comme la Harpe ou l'Epinette; ce que l'on pourroit faire en le montant de 15 chordes, dont les douze plus grosses se toucheroient seulement à vuide, & les 3 plus deliées, à sçauoir la chanterelle, la 2, & la 3, se toucheroient tant à l'ouuert que sur le manche: ce qui apporteroit de nouuelles graces au Luth, à raison que l'harmonie des chordes à vuide est plus grande, & dure plus long-temps.

A quoy l'on peut rapporter les Guiterrons, ou Cisterons qui ont quatorze rangs simples de chordes, & qui sont differents des Tuorbes en ce que leurs tables sont plus longues & plus larges, & que leur dos est plat comme celuy des Guiterres; ce qui leur donne vn autre son, & vne autre harmonie qu'aux Luths. Mais il suffit de mettre icy l'accord du Tuorbe pratiqué à Rome en cette façon.

Accord du Tuorbe.



PROPOSITION XII.

Expliquer la Tablature vniuerselle du Luth, & tous ses accords auec vne nouuelle figure, & auec des Exemples.

ENCORE que la tablature qui suit serue seulement à faire voir l'art, & la maniere de mettre la Musique par notes en tablature de Luth, & qu'elle n'aye pas la grace & la disposition des pieces que l'on fait ordinairement pour iouër sur cet instrument, neantmoins ie mets tous les characteres dont il faudroit vser pour toucher cette piece à quatre parties, selon les Preceptes qui ont esté donnez cy-deuant, afin qu'elle serue pour l'intelligence de tout ce que i'ay dit dans la 9 & 10. Proposition de ce liure. Quant à l'accord de cette tablature, il est extraordinaire, ou nouueau par ♯ *quarre*, dont le D *re sol* est au ton de l'*Fa vt* des quatre parties de l'air qui suit.

L'autre tablature qui n'a que le Dessus en notes, sert pour la Basse du Luth, qui fait les accords que l'on void tandis que la voix recite la lettre, & chante le Dessus. Mais ie veux icy adiouster vne regle si generale & si ayisée pour mettre tout ce que l'on voudra sur le Luth, que l'on n'y trouuera nulle difficulté, quelque different ton ou accord que l'on puisse s'imaginer. Ie suppose donc premierement vn Luth monté de dix rangs de chordes, comme celuy dont i'ay donné la figure, ou plustost vn Luth à six rangs, comme celuy qui suit, & qui represente la simplicité des Luths anciens, d'autant que les quatre autres rangs, que l'on a du depuis adiousté, ne se touchent point sur le manche, mais seulement à l'ouuert. En second lieu ie suppose que l'on mette telle piece que l'on voudra suiuant le commun accord, ou l'extraordinaire, que les Praticiens appellent le vieil & le nouueau ton. Et parce que les chordes à vuide font l'accord marqué à costé gauche de la figure du Luth en taille douce que i'ay donnée dans la premiere Proposition, il est euident que l'estenduë de ce commun accord est d'vne Vingtiesme, c'est à dire d'vn

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

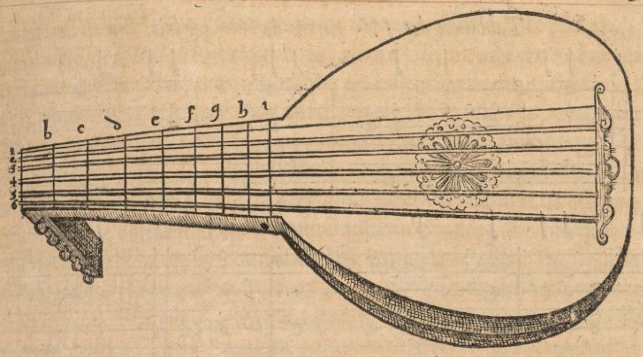


Table vniuerſelle du Luth.

	1	2	3	4	5	6	7	8
		E	K		33			
		xd	*i*		32			
		D	*h*		31			
		xc	*g*		30			
		C	*f*		29			
		♮	*e*		28			
		B	*d*		27			
		A	*c*		26			
		xg	*b*		25			
I		G	*a*		24,0.			
		xf	*e*		23			
		F	*d*		22			
		E	*c*		21	E	I	
		xd	*b*		20		xd	I
II		D	*a*	*u*	19,0.			
		xc	*e*	*t*	18			
		C	*d*	*f*	17	C	C	II
		♮	*c*	*r*	16			
		B	*b*	*q*	15			
III		A	*a*	*p*	14,0.	A	III	
		xg	*d*	*o*	13		xg	III
		G	*c*	*n*	12			
		xf	*b*	*m*	11			
IV		F	*a*	*l*	10,0.	F	F	IV
		E	*e*	k	9			
		xd	*d*	*i*	8			
		D	*c*	*h*	7			
		xc	*b*	*g*	6			
V		C	*a*	*f*	5,0.			
		♮	*e*	*e*	4			
		B	*d*	*d*	3			
		A	*c*	*c*	2			
		xg	*b*	*b*	1			
VI		G	*a*	*a*	0			

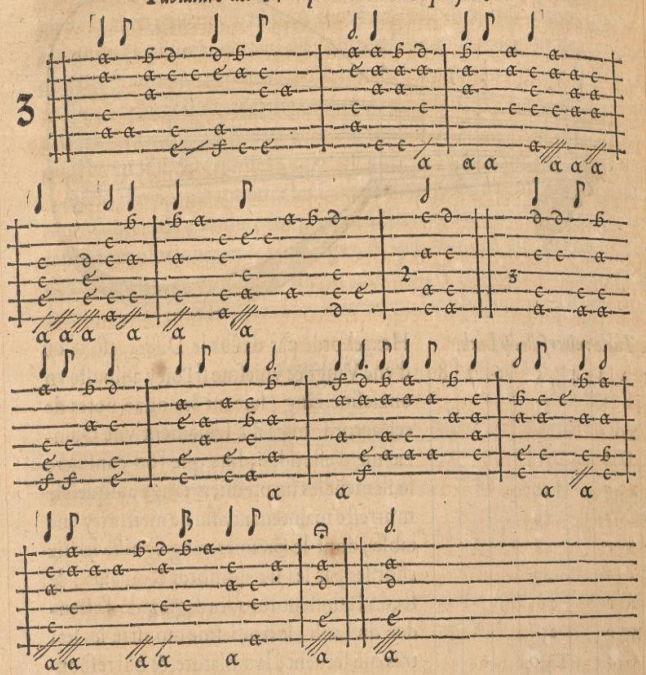
Hexachorde par deſſus le Diſdiapaſon, ou d'vne Vingt & vnieſme ſi l'on y adiouſte vn onzieſme rang, ſuiuant les onze notes de cet accord: mais il a ſeulement vne Quinzieſme d'eſtenduë, lors que l'on conſidere ſeulement les ſix premiers rangs auſquels ie m'arreſte maintenant, afin de mettre icy vne table, dont le premier rang ſignifie les ſix chordes par les ſix nombres Romains: le ſecond contient tous les degrez de l'eſtenduë du Luth, le troiſieſme monſtre les lettres qui ſeruent à la tablature, & qui reſpondent iuſtement aux lettres, ou caracteres de la Muſique.

Où il faut remarquer que les lettres ne montent qu'à la lettre *e*, iuſques à ce qu'elles recommencent à la lettre *a*, parce que ſi l'on montoit à *f*, elle feroit l'vniſſon auec ledit *a*: par exemple la premiere *f* du bas de la quatrieſme colomne, qui eſt vis à vis de l'*a* de la 3. monſtre que *f* du 6. rang de chordes eſt à l'vniſſon du 5. rang à l'ouuert. Or la 4. colomne continuë ſes lettres iuſques à *u*, afin de monſtrer que ſi l'on continuë à toucher la 6. chorde vers le cheualet, que l'on fera tous les ſons de la 6, 5, 4, & 3. chorde iuſques à celuy de la 2 à vuide: mais l'on n'a pas couſtume de toucher les chordes plus haut qu'*e* ou *f*, parce que les ſons des chordes à l'ouuert ſont plus agreables: dont il faut ſeulement excepter la chanterelle, qui ſe touche iuſques à la lettre K, c'eſt à dire iuſques à la 9. touche qui fait la Sexte maieure auec le ſon qu'elle a à l'ouuert.

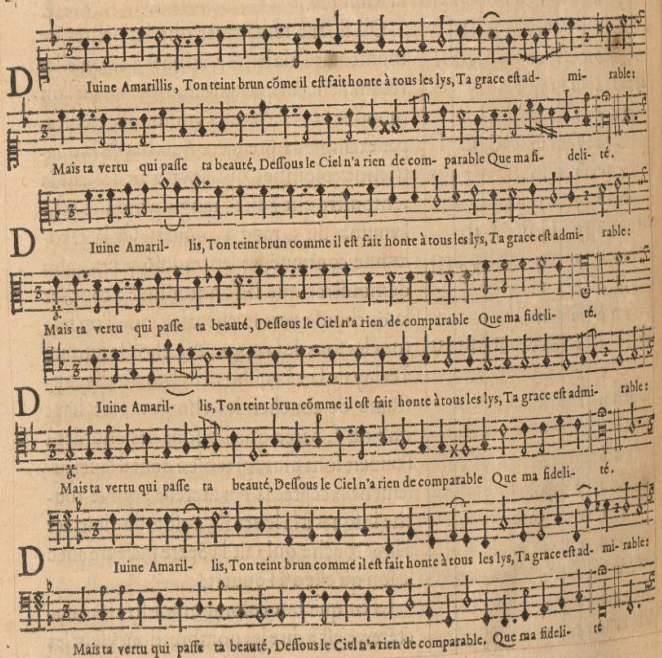
La cinquieſme colomne monſtre les caracteres, c'eſt à dire les nombres dont vſent les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tablature des IV. parties de l'air qui suit.



Air d'Anthoine Boëſſet Intendant de la Muſique de la chambre du Roy, & de la Reyne.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Italiens au lieu de nos lettres, car ils mettent le zero *o* pour l'*a*, & puis 1, 2, 3, 4, &c. pour *b*, *c*, *d*, *e*, &c. de ſorte que tous les *o* qui ſont à coſté des nombres ſignifient les meſmes chordes à vuide que les *a* de la 3. colomne, c'eſt à dire les ſix rangs marquez par les ſix nombres Romains. Or puis que l'on fait tous les demy-tons depuis le premier iuſques au dernier E de meſme que ſur l'Orgue, & ſur l'Epinette, & que ces demy-tons ſont eſgaux, ou peuuent eſtre rendus eſgaux, il eſt certain que l'on peut commẽcer par chaque clef ou note de Muſique ſur telle chorde, ou telle touche que l'on voudra, & conſequemment qu'il n'y a nulle piece qui ne puiſſe eſtre miſe ſur le Luth, ſoit en ſon ton naturel, ou tranſpoſée d'vne Tierce, Quarte, ou Quinte plus haut ou plus bas, par exemple ſi l'on ſuit l'accord ancien, l'on montera les ſix rangs de chordes comme elles ſont à la premiere colomne: ſi l'on vſe de l'accord nouueau par ♯ *quarre*, le Luth aura moins d'eſtenduë d'vne Tierce mineure qu'au commun accord, comme l'on void à la 6. colomne, dans laquelle les deux lettres C & E ſignifient la chanterelle & la ſeconde, dont le rang eſt marqué par les nombres I de la 7. colomne, & par le II de la 8, car le rang eſt au meſme ton dans l'accord nouueau par ♯, & par *b mol*, lequel eſt marqué dans la 7. colomne, qui fait voir ſes deux chordes differentes des deux du ♯, à ſçauoir la chanterelle & la 3.

Or tout le ſecret de ces accords conſiſte ſeulement en ce que le commun fait monter les chordes depuis le 4. rang, premierement par vn Diton, & puis par deux Quartes, comme l'on fait ſur la Viole, le nouueau par ♯ les fait monter par vn Diton, par vn ſeſquiditon, & par vn Diton: & par *b mol* il les fait monter d'vne Tierce mineure, ou ſeſquiditon, d'vne maieure, ou d'vn Diton & d'vne mineure: ce qui eſt contenu ſi clairement dans la table, qu'il n'eſt pas beſoin d'en parler; c'eſt pourquoy ie viens aux autres inſtrumens qui imitent le Luth, & qui ſe touchent comme luy, apres auoir donné l'exemple precedent de ſa Tablature, qui fait comprendre tout ce que nous auons dit iuſques à preſent: car les notes qui ſont ſouz la tablature monſtrent l'ordre qu'il faut ſuiure aux lettres pour exprimer la meſme choſe, de ſorte que les lettres donnent la vraye partition de l'air precedent qui eſt à quatre parties; & l'on trouue d'excellens compoſiteurs de Muſique, qui compoſent toutes ſortes de pieces par lettres au lieu de notes.

Or ſi l'on conſidere attentiuement cette reduction de notes en lettres, l'on aduoüera qu'elle n'eſt pas ſans artifice, à raiſon des lettres diſpoſées extraordinairement, parce qu'elles reſpondent aux points qui ſuiuent les notes, ou pour d'autres raiſons que l'on trouuera ayſément en comparant chaque lettre à chaque note, & la valeur de l'vne à celle de l'autre.

Quant à l'air à quatre parties, il pourra ſeruir d'exemple à ceux qui s'eſtudient à faire de bons chants, & à faire des parties qui chantent bien contre le Deſſus, car ſon autheur eſt ſans contredit le plus habile de toute la France en cette matiere, dans laquelle il faut vſer d'vne grande multitude de circonſtances, qu'il eſt difficile d'acquerir ſans vn long exercice, & ſans vne inclination naturelle, laquelle a couſtume d'eſtre l'origine, & la racine de tout ce qui paroiſt excellent, & extraordinaire dans les arts, & dans les ſciences.

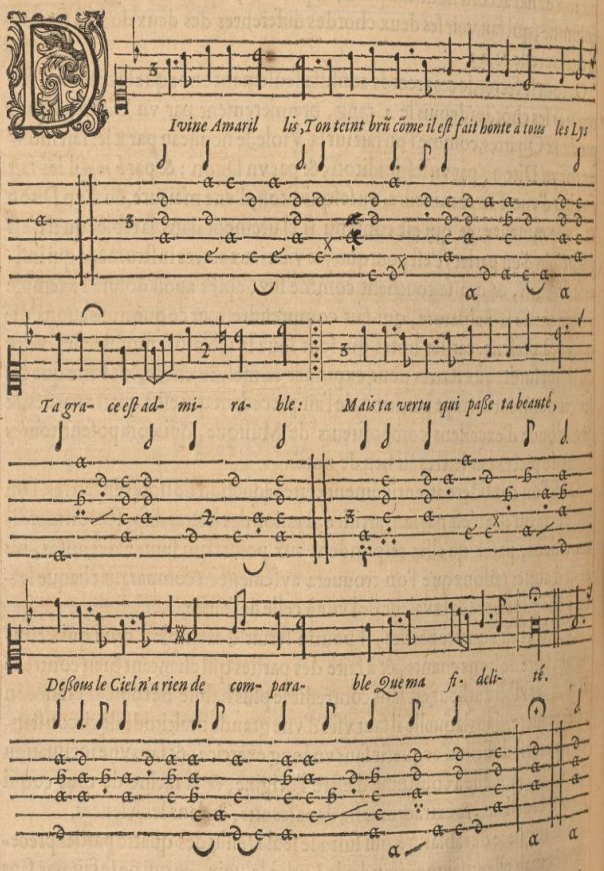
L'autre piece de tablature qui ſuit a le ſeul Deſſus des quatre parties precedentes, mais elle enſeigne à ioindre le Luth à la voix, ce qui ne ſe fait pas ſans vne particuliere addreſſe, car il le faut particulierement toucher bien à propos

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux endroits où la voix manque, & où l'on à beſoin de reprendre haleine, afin de cacher les defauts des recits, & de faire paroiſtre l'harmonie de la voix comme ſi elle eſtoit iointe auec deux ou trois autres. Cette couſtume de marier la voix à l'inſtrument eſt tres-commune en France, en Italie & ez autres Prouinces: d'où l'on peut inferer qu'elle eſt bonne, & que les eſprits les plus deliez ont apperceu que la ſeule voix n'eſt pas aſſez moëlleuſe, ſucculente & nourrie, pour fournir aux recits dont on deſire la perfection, laquelle on rencontreroit dans vne voix qui feroit toutes les parties enſemble, & qui n'auroit pas beſoin de reprendre le vent, & de ceſſer.

L'on vſe maintenant de grands Tuorbes qui ſont au ton de chapelle pour accompagner la voix: mais ie quitte cette conſideration pour examiner les pieces qui ſuiuent, & qui monſtrent la pratique des differents tons, ou Accords du Luth, où l'on pourra apprendre beaucoup de choſes, & puis ie parleray de la Mandore, qui n'eſt autre choſe que le Luth diminué & racourcy.

Deſſus de l'air precedent auec la Tablature du Luth d'Anthoine Boëſſet.



Exemples

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Exemples de la Tablature de Luth auec leur explication.

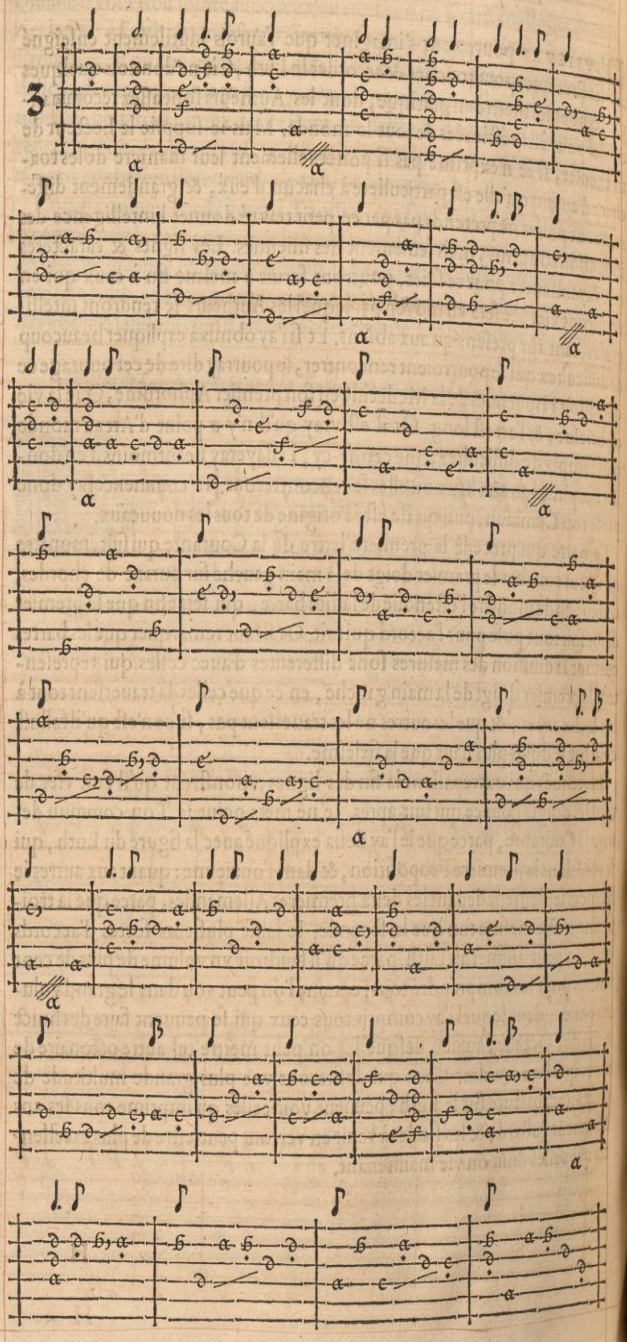
PLVSIEVRS pourroient s'imaginer que i'aurois inutilement enseigné les Preceptes pour toucher & accorder le Luth, si ie ne donnois quelques pieces pour les mettre en pratique, dont les Autheurs sont assez recommandables pour estre estimées de tout le monde. Mais ie supplie le Lecteur de m'excuser, si ie n'exprime pas si ponctuellement leur maniere de les toucher: d'autant qu'elle est particuliere à chacun d'eux, & grandement differente. Et puis ie ne pretends pas par ce petit traitté donner l'intelligence des inuentions d'autruy, mais seulement des miennes. Les signes & caracteres que i'ay inuentez pour ce suiet, pourront seruir à mesme fin à ceux qui en voudront vser: ce sera vn moyen par lequel les Autheurs se rendront intelligibles, tant aux presens qu'aux absens. Et si i'ay obmis à expliquer beaucoup de difficultez qui se pourroient rencontrer, ie pourray dire de cet ouurage ce que disoit Hipocrates de la Medecine en son premier Aphorisme, Que la vie est briefue, & l'art est long. Or il est vray qu'il n'y a point d'Art au monde plus remply de difficultez, que cettuy-cy, i'essayeray neantmoins d'en donner l'explication aux lieux où elles se rencontreront. Ie commenceray donc par le ton Commun, puis qu'il a esté l'origine de tous les nouueaux.

La barre qui precede la premiere lettre de la Courante qui suit, monstre qu'il faut coucher le premier doigt de la main gauche sur autant de chordes, comme en demonstre l'estenduë de ladite barre, qui sert afin que le premier doigt soit tout posé pour l'accord qui suit. Or il faut remarquer que les barres qui font la diuision des mesures sont differentes d'auec celles qui representent le premier doigt de la main gauche, en ce que celles-là trauersent tout à fait les six rayes, & que les autres ne les trauersent pas, si ce n'est qu'il falluſt coucher le doigt plus haut que la sixiesme.

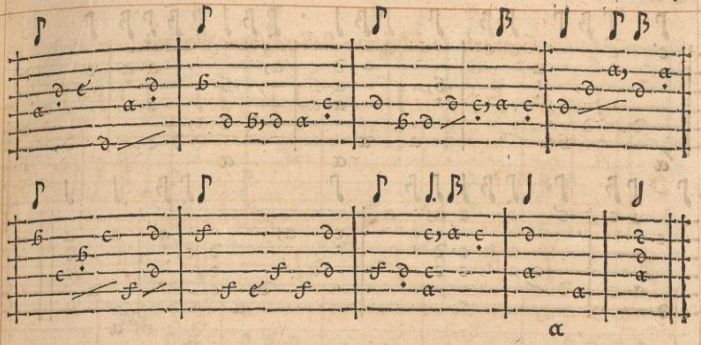
Les tenuës qui outrepassent la fin des lignes, monstrent qu'il faut ~~vser de tous les doigts pour ce qui suit apres~~. Ie ne mets point le Ton commun deuant la Courante, parce que ie l'ay desia expliqué auec la figure du Luth, qui se void dans la premiere Proposition, & dans l'onziesme: quant aux autres ie les mets seulement deuant les deux premieres Allemandes, parce que la troisiesme est de mesme ton que la seconde. Ie laisse plusieurs sortes d'accords que l'on peut donner au Luth, parce qu'il faudroit vn volume de plus de cent fueilles pour les comprendre tous, comme l'on peut voir dans le grand volume entier, dans lequel i'ay compris tous ceux qui se peuuent faire des huict notes de l'Octaue, au lieu desquelles on peut mettre tel autre octonaire de notes que l'on voudra. Ceux qui desireront vne plus grande multitude de pieces de tablature sur le Luth, peuuent voir celles qu'imprime tous les ans Monsieur Ballard; & les siecles à venir en verront peut-estre de plus excellentes que celles dont on vse maintenant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

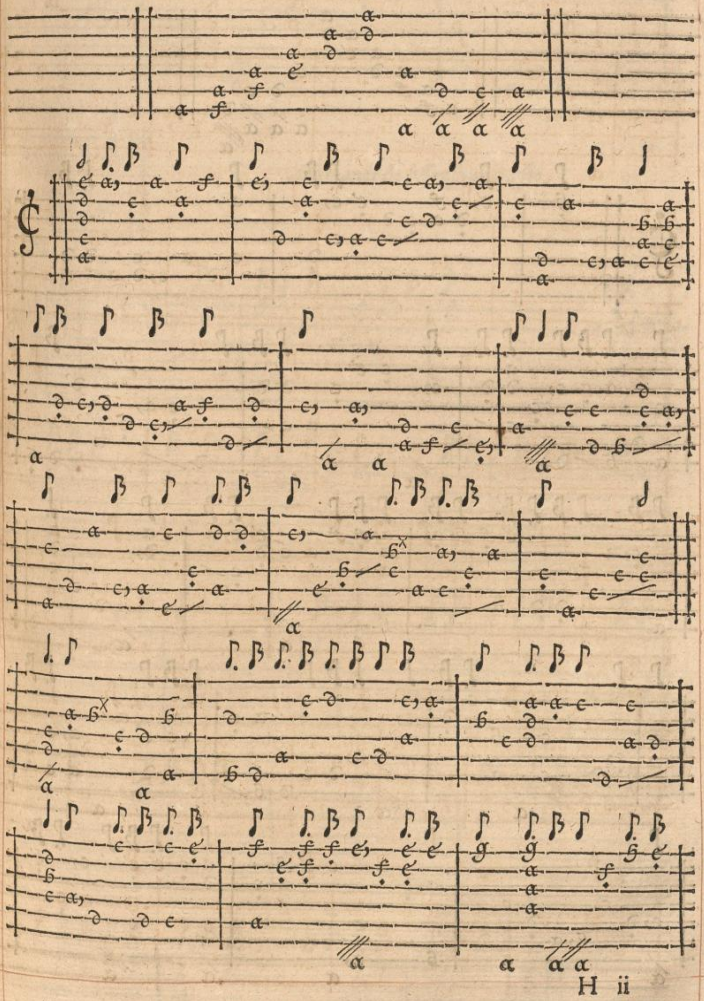
Courante de Monſieur Ballard ſur le vieil ton.



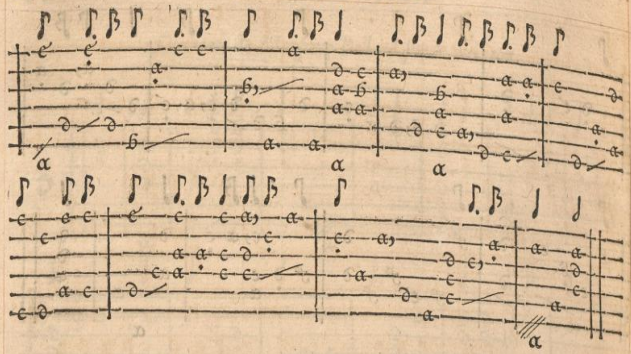
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



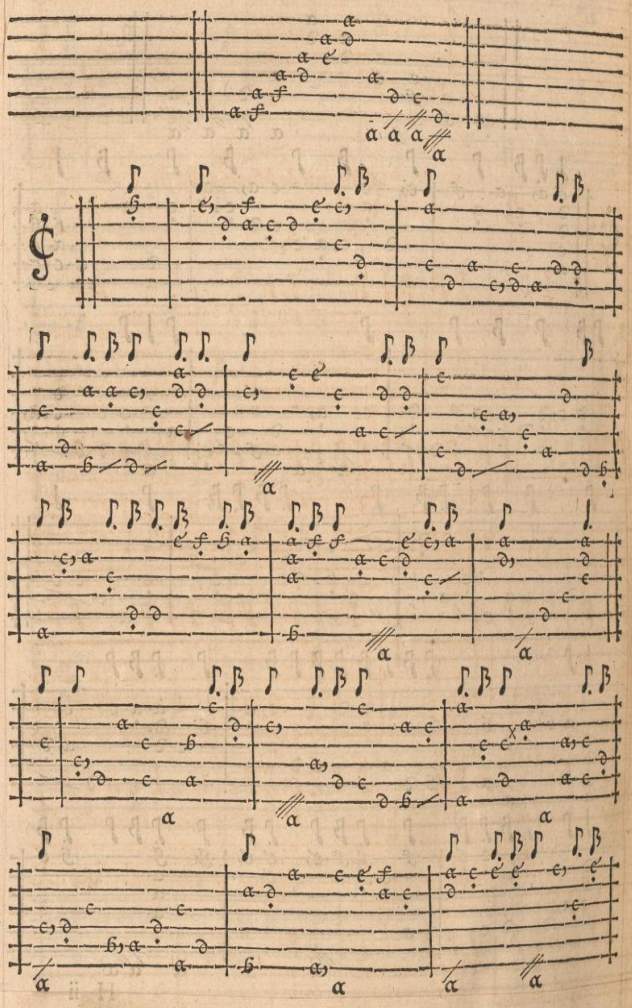
Allemande de Monsieur Mezangeau.



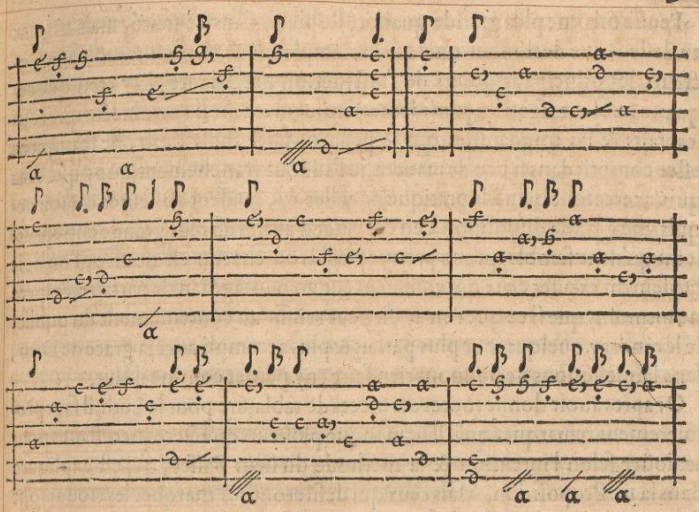
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

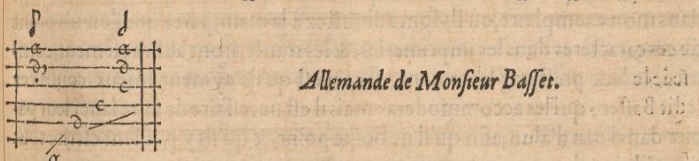


Allemande de Monſieur Chancy.

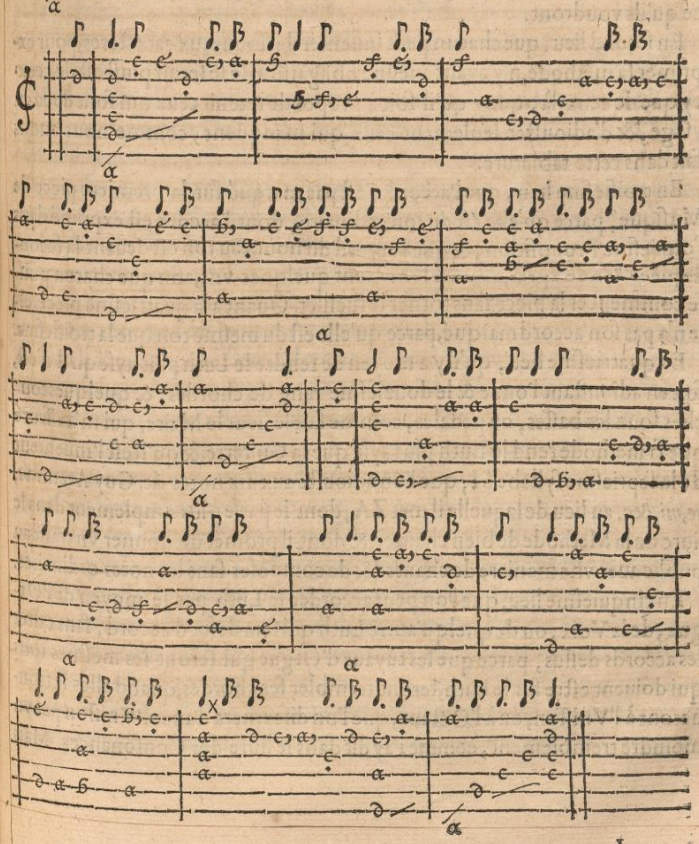


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires





Allemande de Monsieur Basset.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'euſſe mis vne plus grande quantité de pieces dans ce traité, mais n'ayant eu deſſein que de donner quelques Exemples pour faire conceuoir aux Lecteurs les principaux points de l'inſtruction precedente, i'ay creu que ces quatre ſuffiſent, ſi on les conſidere attentiuement. Et ſi l'on obiecte que tous les traits & les mignardiſes qui ſe peuuent faire ſur le Luth, ne ſçauroient eſtre compris dans ſi peu de matiere, ie l'aduouë franchement, quoy que ceux qui s'exerceront bien à la pratique de celles-cy, puiſſent s'aſſeurer d'auoir acquis vne grande diſpoſition à en executer d'autres de plus grande entrepriſe: ioint qu'il me ſemble qu'aux premiers eſſais où chacun eſt nouice, l'on doit facilement excuſer ceux qui commencent vn ouurage ſans le parfaire, i'eſpere neantmoins que ſi ce que i'en ay dit peut reüſſir au contentement du public, ie le rendray quelque iour plus parfait & plus accompli auec la grace de Dieu, ſans laquelle nous ne pouuons rien faire, ny penſer comme il faut.

Or apres auoir donné toutes ces pieces de tablature pour le Luth, il faut premierement remarquer qu'il leur manque pluſieurs caracteres neceſſaires pour les ioüer ſelon l'intention & la methode du ſieur Baſſet, qui eſt expliquée dans la 10. Propoſition. Mais ceux qui deſireront les marquer les trouueront dans mon exemplaire, où ils ſont adiouſtez à la main, parce que l'on n'a point de ces caracteres dans les imprimeries, & les tranſcriront auſſi ayſément, comme ie le leur preſteray librement, ſi ce n'eſt qu'ils ayment mieux conſulter ledit Baſſet, qui les accommodera: mais il eſt neceſſaire de faire lauer leur papier dans l'eau d'alun, afin qu'il ne boiue point, & qu'ils y puiſſent eſcrire tout ce qu'ils voudront.

En ſecond lieu, que chacun peut inuenter de nouueaux caracteres, pour exprimer ſa methode, n'y ayant aucune obligation de ſe ſeruir pluſtoſt de ceux-cy que de ceux-là, quoy qu'il ſoit à propos de retenir ceux qui ſont deſia en vſage, & d'adiouſter ſeulement ceux qui manquent, comme nous auons fait dans cette tablature.

En troiſieſme lieu, que l'accord n'eſt pas marqué ſur la premiere piece de Muſique, parce qu'elle eſt du ton ordinaire, dont l'accord eſt exprimé dans l'onzieſme Propoſition, & que l'accord du nouueau ton eſt deuant la ſeconde piece & non apres, comme le mettent quelques-vns, afin que chacun puiſſe commencer la piece ſans torner le fueillet. Quant à la quatrieſme piece, elle n'a pas ſon accord marqué, parce qu'elle eſt du meſme ton que la troiſieſme.

En quatrieſme lieu, qu'il y a moyen de rendre le Luth plus ayſé qu'il n'eſt, ſoit en adiouſtant l'onze & le douzieſme rang de chordes, & quelques touches ſouz les baſſes, ou pedales, comme fait le ſieur le Maire, qui m'a aſſeuré que ſa methode rend le Luth plus ayſé que la Guiterre, & qu'il eſt l'inuenteur de la ſeptieſme ſyllabe SI, que l'on adiouſte aux ſix notes de Guy Aretin *vt, re, mi*, &c. au lieu de laquelle il met ZA, dont ie parle plus amplement dans le liure de la Methode de bien chanter, & dont il promet de donner vn traité au public auec vne maniere de chanter & de compoſer ſans les notes ordinaires.

En cinquieſme lieu, que l'on peut accorder le Luth par le moyen de l'Orgue, de la Voix, ou de quelqu'autre Luth qui ſera deſia d'accord, ſans taſter les accords deſſus, parce que les tuyaux d'Orgue qui feront les meſmes tons qui doiuent eſtre ſur le Luth, feront trembler ſes chordes, quand elles ſe trouueront à l'Vniſſon, ou à l'Octaue, que l'on diſcernera d'auec l'Vniſſon par vn moindre tremblement, comme i'ay dit dans le liure des Conſonances. Mais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette maniere d'accorder est plus subtile, & curieuse qu'elle n'est vtile, à raison que l'on est trop long temps à toucher aux cheuilles pour donner vne telle tension aux chordes, qu'elles tremblent plus ou moins fort aux sons des tuyaux, de la voix, ou d'vn autre Luth, de sorte que la bonne oreille vaut mieux, & est plus prompte & plus vtile que tout ce que l'on peut s'imaginer en ce suiet, surquoy l'on peut voir ce que ie dis de la Tablature pour les sourds dans la septiesme Proposition du troisiesme liure qui suit, où i'examine le nombre des battemens que font les chordes du Luth, sur lequel on iouë l'Air du sieur Boësset que i'ay mis dans cette Proposition, & qui commence *Diuine Amaryllis*; la tablature monstre qui se peut iouër à quatre parties sur le Luth, comme i'ay desia remarqué, & si les bons esprits prennent la peine de perfectionner cet instrument & de le faciliter, ils pourront le rendre capable desdites quatre parties continuelles, soit en augmentant ses chordes, ou ses touches.

En sixiesme lieu, que si les sons des chordes ont le mesme effet sur les tuyaux d'Orgue que les voix, le Luth peut desaccorder vn Orgue, ce qui arriuera si l'on baisse ou si l'on hausse leur son d'vn demiton, ou d'vn quart de ton plus bas, ou plus haut que celuy des tuyaux, qui batteront comme s'ils n'estoient pas d'accord, quoy qu'il semble que le son des chordes est trop mol, & trop foible pour cet effet: mais ie parleray encore de ce discord dans le liure des Orgues.

En septiesme lieu, que le manche du Luth peut seruir de Monochorde tant pour les iustes interualles de Ptolomée, ou de Pythagore, que pour les esgaux d'Aristoxene; de sorte qu'il n'est pas besoin d'vn autre instrument pour regler tous les sons.

En huictiesme lieu, que l'on peut faire son corps si grand, qu'vn enfant si logera pour chanter le Dessus, tandis que le ioueur de Luth touchera la Basse, comme ie remarque aussi dans le traité de la Viole, car l'on peut tellement faire les éclisses, que le dos du Luth s'ouurira & se fermera comme la porte d'vne chambre, pour y enfermer vn enfant, dont le chant estant bien concerté auec les chordes, donnera du contentement aux Auditeurs.

En neufiesme lieu, que l'on peut faire des ressorts qui suppleeront vne bonne partie des tremblemens, des battemens, & des mignardises qui se font sur le manche, & que l'on peut mettre quelques tuyaux d'Orgue dans le corps, ou souz le manche, qui feront des accords auec les chordes qu'on touchera: ce qui a desia esté pratiqué par quelques-vns. En effet, il y a moyen de mettre douze ou treize tuyaux dans le corps du Luth, dont la bouche se tiendra du costé du manche, qui donneront peut estre plus d'harmonie au Luth par leurs differentes concauitez, qu'ils ne luy nuiront: & leurs petites marches se trouuant souz les touches ordinaires du manche, l'on fera parler chaque tuyau auec les mesmes doigts dont on presse les touches pour accourcir les chordes: de sorte que l'on aura vn Luth organisé. Mais parce qu'il faut vser de soufflets pour faire parler les tuyaux, il sera aysé de faire leur porte-vent d'vn canal de cuir, qui s'entera souz le manche, & de les tenir souz l'vn des bras comme celuy de la Musette, afin de dispenser le vent le plus esgalement qu'il sera possible. Et si ces soufflets sont trop incommodes, on les peut faire en telle sorte qu'on les fera hausser par le mouuement du pied qui battera la mesure: ce qui n'empeschera nullement qu'on ne puisse iouër du Luth tout seul, parce que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tout ce qui appartient à l'Orgue en peut estre separé quand on voudra; car il n'est pas necessaire d'engager tellement le sommier & les soupapes dans le manche, que l'on ne puisse les oster par le moyen de certains ais mobiles, qui ioignent neantmoins si iustement que le vent ne se puisse perdre. Et si l'on vouloit faire la depence necessaire, l'on pourroit enfermer des soufflets dans le Luth, qui se leueroient tous seuls par le moyen d'vne ou deux vis sans fin, & d'autres ressorts qui ne feroient point de bruit, car on a des artifices beaucoup plus difficiles.

L'on pourroit aussi ioindre la Harpe & plusieurs autres instrumens au Luth, quoy qu'il semble que l'embarras en seroit trop grand, & que la composition de plusieurs instrumens ioints ensemble oste beaucoup de l'ornement, & de la bonté de chacun, n'y ayant quasi que l'Orgue, sur laquelle le meslange des differentes sortes d'instrumens à vent reüssissent, quoy qu'il ne soit pas impossible de mesler ceux qui vsent de chordes, & de les composer d'autant de differens instrumens, comme il y a de jeux dans l'Orgue, qui pourroit semblablement se ioindre auec ledit instrument.

En dixiesme lieu, que le Luth est tres-propre pour exprimer le genre Chromatique, ce qui conuient aussi aux autres instrumens dont les touches font les demitons; & qu'il est estimé en France le plus noble de tous, soit à raison de la douceur de ses chants, le nombre & l'harmonie de ses chordes, son estenduë, son accord, & la difficulté qu'il y a de le toucher aussi parfaitement, que les sieurs l'Enclos, Gautier, Blanc-rocher, Merville, le Vignon, & quelques autres qui viuent maintenant. Il faut enfin remarquer que le Tuorbe ne doit auoir qu'vne chorde à chaque rang, auquel il faut rapporter le Cisteron, ou Guiterron, dont le derriere est plat comme sa table, & qui a quinze rangs de chordes; de sorte que le Tuorbe, dont i'ay mis la figure dans la premiere Proposition, est plustost vn Luth à double manche qu'vn Tuorbe, qui n'a pas coustume d'auoir sa donte si courte & si ronde; quoy qu'il soit si aysé d'en comprendre la figure en voyant les precedentes, qu'il n'est pas besoin d'en parler dauantage: c'est pourquoy ie viens à la Mandore, laquelle on peut appeller vn petit Luth, puis qu'elle en est l'abbregé, & qu'elle sert de Dessus dans les concerts.

Il faut seulement adiouster que tout ce que ie dis des chordes, & de leurs proprietez dans le troisiesme liure & ailleurs, peut estre appliqué au Luth, & aux autres instrumens, & que si l'on entend les tables que i'ay mis dans les liures de la Voix & des Chants, on peut vser de la Tablature du Luth pour escrire, & pour expliquer toutes sortes de sciences, & pour enuoyer des lettres secretes qui ne pourront estre dechiffrées, de sorte qu'vn ioüeur de Luth pourra faire tout ce qu'il voudra par le moyen de son instrument: par exemple, il pourra representer les deux moyennes proportionnelles, la duplication du cube, la quadrature du cercle, la proportion des mouuemens de tous les cieux & de leurs astres, celle de la viteſſe des poids qui tombent, & mille autres choses par les tons, & les airs de son instrument, s'il comprend tout le contenu de cet œuure. Ce qu'il faut semblablement entendre des Organistes, & de ceux qui touchent les autres instrumens qui sont capables de toutes sortes de proportions.

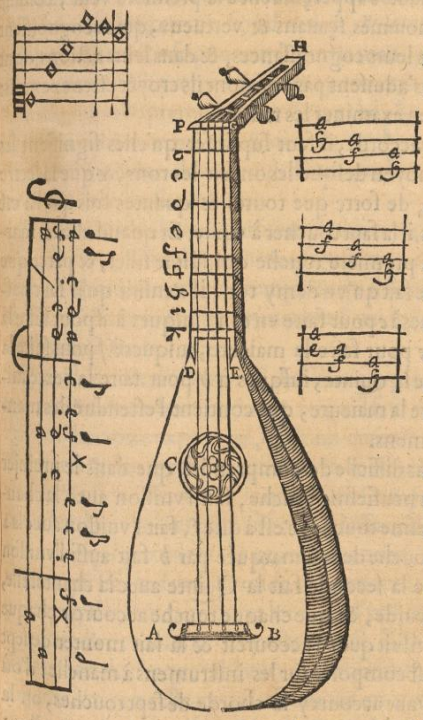
PROPOSITION

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XIII.

Expliquer la figure, l'accord, la tablature, & le ieu de la Mandore.

APRES auoir parlé du Luth, il faut expliquer les inſtrumens qui en dependent, & qui ſe touchent auſſi auec les doigts, ou auec le bout d'vne plume, que l'on tient entre le pouce & l'index, ou que l'on lie à l'vn des autres doigts. Or la Mandore eſt l'vn des plus vſitez, & des plus ſimples, car elle n'a pour l'ordinaire que quatre chordes, encore que l'on en faſſe à ſix, ou à vn plus grand nombre, afin de les faire approcher de l'excellence du Luth, dont elle eſt le racourcy, & le diminutif, c'eſt pourquoy on l'appelle *Luthée*.



Mais cette figure la monſtre dans ſa ſimplicité, & dans ſa naïfueté, dont P D E eſt le manche diuiſé en neuf touches, que l'on marque des 9 lettres *b, c, d, e, f, g, h, i*, k, qui ſeruent à ſa tablature, & qui diuiſent la touche du manche en 9 demi-tons, quoy que l'on puiſſe vſer d'vn moindre nombre de touches. La longueur des chordes eſt bornée par le ſillet P, & par le cheualet A B, auquel elles ſont attachées.

La ſeconde partie conſiſte dans la table ABDE. La troiſieſme partie s'appelle la *donte*, le *corps*, ou le *ventre*, lequel eſt fait d'eclifſes de ſapin, ou d'autre bois, qui ſont taillées & ployées en coſtes de melon, dont il en paroiſt deux dans cette figure, laquelle eſt priſe ſur vne Mandore d'vn pied & demy de long, qui eſt ſa longueur ordinaire. Le col du manche P H a quatre cheuilles, dont on bande les chordes, encore que pluſieurs y mettent ſix cheuilles pour l'ornement. Mais il faut remarquer que la chorde E B ſert de chanterelle, & conſequemment qu'elle eſt la plus deliée, & que les trois autres vont touſiours augmentant leurs groſſeurs, de ſorte que la quatrieſme P D eſt la plus groſſe.

Quant à l'accord, auquel l'on doit principalement auoir eſgard, ie l'ay marqué auec les notes de la Muſique, & de la tablature ordinaire, par leſquelles l'on void que la 4 chorde eſt à la Quinte de la 3, cette 3. à la Quarte de la 2, & la 2 à la Quinte de la chanterelle, qui monte le plus haut. C'eſt pourquoy l'on appelle cet accord de Quinte en Quarte, d'autant que les quatre chordes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſont les ſuſdits accords, quand on les touche à vuide. Il y a encore deux notes dans l'accord, dont la 5. monſtre que l'on abbaiſſe quelquefois la chanterelle d'vn ton, afin qu'elle faſſe la Quarte auec la 3. chorde; ce que l'on appelle *accorder à chorde auallée*. Et la derniere note ſignifie que l'on abbaiſſe la chanterelle d'vne Tierce mineure, afin qu'elle faſſe la maieure auec la 3. chorde, c'eſt pourquoy on le nomme *accord en Tierce*.

Ces trois ſortes d'accords ſont encore marquez des lettres ordinaires, dont le plus haut monſtre le plus ordinaire; & l'on vſe de l'vniſſon pour accorder la Mandore, à raiſon qu'il eſt plus ayſé à comprendre que les autres Conſonances, & que l'oreille remarque incontinent ſes moindres defauts, on l'appelle *accord à l'vniſſon*. Or ce diſcernement tres ayſé des imperfections de l'vniſſon merite que l'on faſſe reflexion ſur toutes les choſes parfaites, dont les moindres defauts s'apperçoiuent à la premiere veuë, comme l'on experimente dans les hommes ſçauans & vertueux, qui recognoiſſent pluſieurs imperfections dans leurs cognoiſſances, & dans leurs actions, dont les ignorans & les vitieux ne s'aduiſent pas, ou dont ils croyét eſtre exempts: mais ce n'eſt pas icy le lieu d'en examiner les raiſons.

Quant aux lettres des trois accords, il faut ſuppoſer qu'elles ſignifient les touches du manche, par le moyen deſquelles on fait les tons, & que la lettre *a* ſignifie les chordes à vuide, de ſorte que toutes & quantes fois que l'*a* eſt marqué ſur l'vne des chordes, il la faut toucher à vuide. Et quand elle eſt marquée de *b*, il faut toucher la premiere touche qui ſuit le fillet; & parce que i'ay dit que chaque touche ne fait qu'vn demy ton, il s'enſuit qu'il faut paſſer de la chorde à vuide iuſques à *c* pour faire vn ton, iuſques à *d* pour faire la Tierce mineure, iuſques à *e* pour faire la maieure, iuſques à *f* pour faire la Quarte, iuſques à *g* pour faire la quinte, iuſques à *h* pour faire la Sexte mineure, & iuſques à *i* pour faire la maieure, qui contient l'eſtenduë des manches de la pluſpart des inſtrumens.

Cecy eſtant poſé, il n'eſt pas difficile de comprendre que dans le premier accord la lettre *b* qui eſt ſur la neufieſme touche, fait l'vniſſon auec la chanterelle à vuide: que la cinquieſme touche, c'eſt à dire *f*, fait l'vniſſon auec la 2 touchée à vuide; & que la 7 touche de la 4 marquée par *b* fait auſſi l'vniſſon auec la 3 à vuide; car puis que la ſeconde fait la Quinte auec la chanterelle, lors qu'elles ſont touchées à vuide, & que chaque touche accourcit chaque chorde d'vn demy-ton, il s'enſuit que *b* l'accourcit & la fait monter de ſept demy-tons, dont la quinte eſt compoſée ſur les inſtrumens à manche: d'où il arriue neceſſairement qu'ayant accourcy la chorde de ſept touches, on la fait monter d'vne Quinte, & conſequemment à l'vniſſon de la chanterelle.

Il faut dire la meſme choſe de la touche *f* de la 3. chorde de ce premier accord, car puis qu'elle fait la Quarte auec la ſeconde à vuide, elle fera l'vniſſon ſi on la monte d'vne Quarte, comme l'on fait en mettant le doigt ſur *h* de la 3. chorde. Finalement l'*h* de la 4 fait l'vniſſon auec la 3 à vuide, par la meſme raiſon que la 2 fait l'vniſſon auec la chanterelle, ſans qu'il ſoit beſoin de l'expliquer plus amplement. Quant au 2, & 3. accord qui ſuiuent, il eſt ayſé de les entendre, ſi l'on comprend ce qui a eſté dit iuſques icy, car ils ne different d'auec le precedent qu'ez deux premieres chordes, qui font la Quarte à vuide dans le ſecond, & la Tierce dans le troiſieſme, comme i'ay dit en parlant des notes; de ſorte que la 5. touche de la 2. chorde fait l'vniſſon auec la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chanterelle touchée à vuide dans le troisiesme accord. L'on peut aussi accorder la Mandore par Octaues suiuant le premier accord, car si la chanterelle fait l'Octaue auec la troisiesme, & la 2 auec la 4, elle sera d'accord. Ie laisse plusieurs autres manieres dont on peut vser sur le manche pour l'accorder, & plusieurs autres accords que l'on peut s'imaginer, d'autant que la raison & l'vsage font recognoistre que les trois, dont nous auons parlé, sont les plus ayséz & les meilleurs; de sorte qu'il ne reste plus que sa Tablature à expliquer, laquelle on peut comprendre par celle qui est à costé de la Mandore, d'autant que tous les characteres, dont on vse ordinairement y sont obseruez. Mais il faut tousiours supposer l'accord de la Mandore, sur lequel chaque Tablature a esté faite: par exemple celle-cy est sur le premier, & est prise du second branle de Bocan que l'on trouue à la 16. page du liure que le Sieur de Chancy a fait pour la Tablature de la Mandore.

Et puis il faut sçauoir la signification, & la valeur de tous les characteres, ou signes dont on vse pour expliquer la maniere de toucher les chordes, & les touches: c'est pourquoy ie les ay tous mis dans ce petit fragment de Tablature, dont le premier est ce C tranché ¢, qui monstre la mesure dont on vse en ioüant ce branle. Mais i'expliqueray toutes les especes de mesure, & leurs characteres dans vn autre lieu; par exemple ce C signifie le temps imparfait de la mesure binaire.

D'abondant les lettres qui suiuent, à sçauoir $\frac{a}{}$, & qui sont sur la chanterelle, sur la 2, & sur la 3. chorde, signifient qu'$\frac{f}{a}$ il faut seulement toucher ces trois chordes en mesme temps, & qu'il faut mettre le doigt sur *f* de la 2, tandis que l'on touche les deux autres à vuide: car la lettre *a* signifie tousiours les chordes à vuide.

Quant à la note noire qui est dessus ce rang de lettres, elle monstre le temps que ces trois sons doiuent durer: ce qu'il faut dire de toutes les autres lettres, qui ont des notes exprimées, ou souz-entenduës, comme l'on void à la suite des noires & des crochuës, qui ont la mesme valeur dans la Tablature que dans la Musique des voix. Or quand les Compositeurs mettent vne, ou plusieurs lettres qui n'ont point de notes dessus, elles gardent la mesme mesure que celles qui precedent, & qui ont des notes. Par exemple, le *c* de la chanterelle, qui suit le *d* de la seconde qui a vne crochuë, n'a point de note, c'est pourquoy il la faut faire durer le temps d'vne crochuë, c'est à dire la huictiesme partie d'vne mesure. Cecy estant posé, il est aysé de remarquer le nombre des mesures de chaque tablature par le nombre des notes, comme l'on peut experimenter en celle-cy qui est diuisée en trois parties, dont la premiere a deux noires & vne crochuë exprimées, & vne crochuë, & vne noire souz-entendües, qui toutes font vne mesure entiere. La seconde partie a deux crochües, vne noire, & vne double crochüe exprimées, & vne crochüe, vne noire, & vne double crochüe souz-entendües, qui font aussi vne mesure: & la troisiesme a vne noire exprimée, & vne souz-entendüe auec la derniere qui est blanche pour acheuer la troisiesme mesure; car les tablatures sont ordinairement distinguées par mesures pour vne plus grande facilité, par le moyen d'vne ligne perpendiculaire laquelle coupe les quatre lignes, qui representent les quatre chordes de cet instrument.

Il y a encore des points souz de certaines lettres, comme l'on void icy souz le *c* de la chanterelle, & souz l'*e* de la seconde, qui signifient qu'il faut tou-

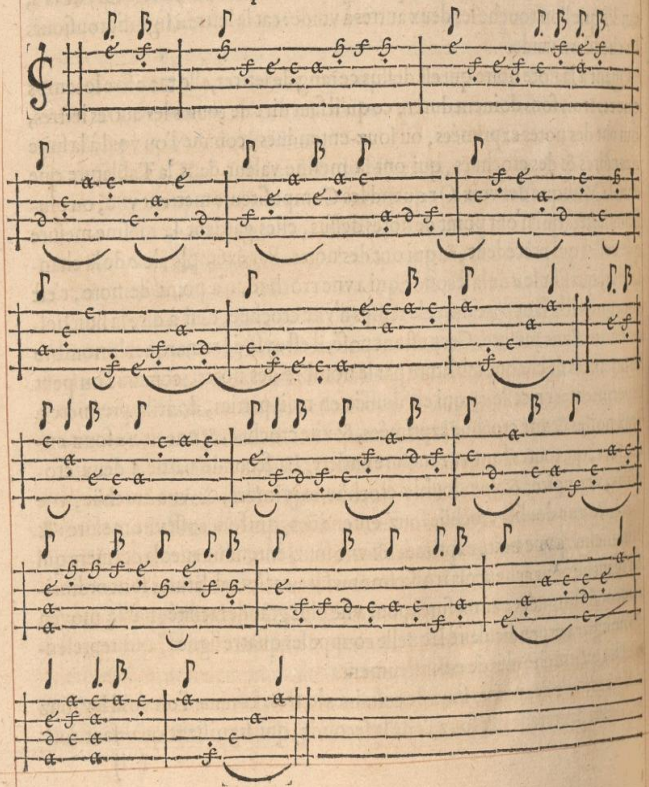
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cher ces deux chordes *en leuant*, car elles ſonnent autrement quand on les leue, que lors qu'on les abbaiſſe, ce que l'on appelle *toucher en rabbaiſſant*, & ont des graces differentes ſelon les differences du toucher.

Quant aux barres, ou lignes droites qui vont obliquement de bas en haut, comme il arriue dans la premiere meſure ſouz le *d* & le *c*, & aux demy-cercles qui ſont ſouz les lettres, comme l'on void à celuy qui eſt ſouz le premier *c* de la ſeconde meſure, ils ſignifient la tenuë du doigt ſur le manche, c'eſt à dire qu'il ne faut pas leuer le doigt de deſſus le *d* de la troiſieſme tandis que l'on touche le *c* de la chanterelle, afin que ces deux chordes faſſent vn accord, car ces deux ſignes ont eſté inuentez pour ce ſuiet, de ſorte qu'il n'importe duquel on vſe.

Il y a encore des dieſes, ou des croix, comme l'on void dans la 2 & la 3 meſure, qui ſignifient qu'il faut faire des tremblemens de la main gauche ſur *f* de la chanterelle; dont le nombre eſt determiné par les notes qui ſont ſur les lettres, car la crochuë ſignifie vn, ou deux tremblemens, & la noire deux, ou quatre ſelon la volonté du Compoſiteur, ou la diſpoſition de la main, laquelle eſt d'autant plus habile, & plus ſçauante qu'elle en fait vn plus grand nombre, & qu'elle les fait plus delicatement, pourueu que la meſure ſoit obſeruée: l'on peut voir le reſte au traité du Luth. Quant à la compoſition qui ſe fait de la Tablature pour la Mandore, il ſuffit de mettre icy l'exemple d'vne Alemande, qui fera paroiſtre l'eſprit de Monſieur Chancy qui l'a compoſée, & vne partie de ce que la Mandore peut faire.

Alemande pour la Tablature de Mandore.



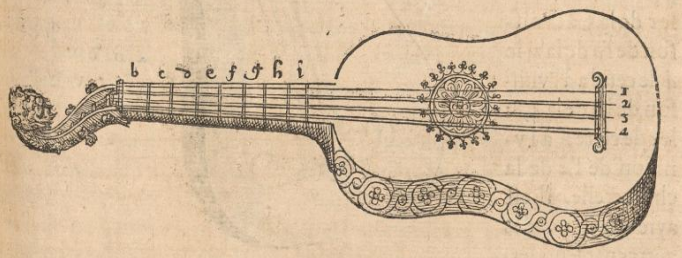
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or encore que la Mandore n'ait que quatre chordes, neantmoins l'on fait quasi dessus tout ce que l'on fait sur les Luths, dont elle couure les concerts à raison de la viuacité & de l'aigu de ses sons, qui penetrent & preoccupent tellement l'oreille, que les Luths ont de la peine à se faire entendre. Ie laisse mille gentillesses qui dependent du beau toucher, & de l'imagination de celuy qui en iouë, parce qu'il est aussi difficile de l'exprimer par discours, comme il est agreable de l'ouyr, & que les raretez & les charmes de la Musique n'ont point de caracteres qui soient capables de les representer à celuy qui ne les a iamais entendus. Ceux qui ont le parfait vsage de la Mandore, passent la plume si viste sur les chordes, qu'elles semblent faire les mesmes accords qu'elles feroient, si elles estoient touchées en mesme temps. Mais il n'est pas necessaire d'estendre plus au long le discours de cet instrument, puis qu'il n'est autre chose que le Luth racourcy.

PROPOSITION XIV.

Expliquer les figures, l'accord, la tablature, & les bateries de la Guiterre.

Les premieres Guiterres, dont l'inuention est ce semble venuë d'Espagne, n'auoient que quatre rangs de chordes, dont le premier est simple, qui s'appelle chanterelle comme la premiere des autres instrumens, parce qu'elle sert à la partie du Dessus, & qu'elle chante souuent le suiet: or cette premiere figure represente fort bien lesdites Guiterres, dont le manche est



diuisé en 8 touches, afin que chaque chorde puisse monter iusques à l'Hexachorde mineur. Le costé gauche monstre son espaisseur, & les ornemens & figures que les Facteurs y adiousten pour l'enioliuer & l'enrichir; mais ils ont vn soin particulier que la rose en soit bien faite.

Quant à l'autre figure qui suit, elle monstre tout ce qui appartient à la Guiterre à cinq rangs, dont on vse maintenant. Ces cinq rangs ont dix chordes, quoy que plusieurs ne mettent qu'vne chorde à la chanterelle; le col A B à dix cheuilles, & le manche à 8 touches comme le precedent. Mais il y a plusieurs choses dans cette figure qui manquent à l'autre; premierement l'accord par notes, dont la premiere respond à la 5, ou derniere chorde, la seconde à la 4, la troisiesme à la 3, la quatriesme à la 2, & la cinquiesme à la chanterelle: ce que signifient les nombres de dessus: ces notes se prononcent ainsi, RE, SOL, VT, MI, LA: par où l'on void que le son de la 5. chorde est plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

haut d'vn ton que celuy de la 3: ce qui eſt particulier à l'accord de la Guiterre.

Or outre cet accord par notes, il eſt encore marqué auec les lettres ordinaires de la tablature, dont le premier en deſcendant, lequel eſt vis à vis de la roſe, commence à donner le ton tel que l'ó veut à la 3. chorde, dont le ſon à vuide eſt marqué par les 2 premiers *aa*: or le *c* de la meſme chorde doit eſtre mis à l'vniſſon de l'*a* de la 5. & puis il faut mettre le *c* de la 5. à l'vniſſon de l'*a* de la 2; le *d* de cette 2 à l'vniſſon de l'*a* de la 4, & le *c* de cette 4 à l'vniſſon de l'*a* de la chanterelle. Il eſt ayſé de iuger des autres par leurs lettres, par exemple



le dernier donne auſſi le meſme accord par vniſſons; ce qui arriue ſemblablement à celuy du milieu, ſi l'on conſidere les ſix premiers rangs des lettres, car les deux derniers ſont l'Octaue.

Quant à la tablature, elle eſt icy en deux façons, à ſçauoir à l'Italienne par les nombres: & à l'Eſpagnole par les characteres qui ſont ſur les lettres, qui ſeruent à la Tablature Françoiſe; or il eſt tres-ayſé d'entendre ces deux ſortes de tablature en les comparant l'vne à l'autre, puis que chaque rang de l'Eſpagnole eſt deſſouz chaque rang de l'Italienne, & qu'elles vont toutes deux iuſques au P. Si quelqu'vn veut ſe ſeruir de nombres harmoniques pour exprimer l'accord de la Guiterre, il n'en peut prendre de moindres que ceux-cy 27, 36, 24, 30, 40, dont le premier fait l'hexachorde maieur auec le dernier. Mais ie parleray encore de la tablature de cet inſtrument, apres auoir remarqué que la longueur de ſon corps eſt ſeſquialtere de-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la longueur de son manche qui finit à C, c'est à dire que le manche est aussi long que depuis le milieu de la rose iusques au bas du corps E. F G monstre le lieu & la forme du cheualet, & D marque son espaisseur. Le fonds, ou le dos qui ne se void point est quelquefois droit comme la table, & d'autres fois vn peu conuexe : ce qui n'importe pas beaucoup, & quelque façon qu'on luy donne ses sons tiennent quelque chose du chaudron, & semblent tousiours gemir. Or ie donneray tantost sa tablature plus exactement qu'elle n'est sur la planche de cuiure, afin que nul ne puisse se mesprendre.

Quant à l'autre Tablature qui est à gauche, & dont les cinq lignes sont marquées par les nombres, elle signifie la mesme chose que celle de dessouz, dont les cinq lignes sont couuertes des lettres *b, c, d*, &c. qui signifient les touches du manche de la Guiterre. Or chaque lettre capitale qui suit la ✠ monstre chaque accord, de sorte que ceux qui sçauent toucher cet instrument n'ont pas besoin d'autre tablature que de ces lettres, ausquelles respondent les caracteres mis sur les cinq premieres lignes de la Tablature Espagnole qui se marque par lettres comme la nostre. Il faut donc remarquer que la ✠ de la Tablature Italienne signifie qu'il faut mettre le premier doigt sur la seconde touche *c* de la derniere chorde, c'est à dire de la chanterelle, que les Italiens content la derniere, au lieu que nous la mettons la premiere : & le second 2 signifie qu'il faut mettre le 2 doigt sur le *c* de la 4. chorde, de sorte que cet accord n'a besoin que de deux doigts : quand il y a 3, 4, ou 5 caracteres, il faut vser de tous les doigts, ou coucher l'vn sur deux ou trois touches de 2 ou 3 chordes differentes, comme l'on void à l'accord H, qui se fait sur les cinq chordes, & qui respond iustement à l'accord marqué par 3 de la tablature : ce qui est si ayse à comprendre, qu'il n'est pas necessaire d'en parler plus au long. C'est pourquoy ie viens aux differentes bateries dont on vse en ioüant de cet instrument : lesquelles on pratique dans la mesure binaire, ou ternaire. La simple batterie de la binaire est composée de deux battemens, dont le premier monte, & l'autre descend, ou tout au contraire, suiuant la volonté de celuy qui touche la Guiterre.

Quand on veut doubler ou tripler cette batterie, on bat 4 ou 8 coups toutes les chordes d'vn, de 2, de 3, ou de 4 doigts selon qu'on veut : quant au pouce il ne bat que la chanterelle en montant, & toutes les chordes en descendant. La batterie ternaire simple est composée de trois battemens, qui commencent tousiours en descendant selon le mouuement de la piece : ce que l'on a coustume de marquer dans la tablature. Quand on redouble cette batterie, elle a cinq battemens, dont le cinquiesme coup se fait en descendant, soit du doigt seul, ou du pouce & du doigt : mais l'on entend le coup du doigt distinct & separé du coup du pouce. Or l'on a coustume de battre sur l'ecliſſe au defaut de la table, quand on veut rendre la batterie plus douce, & pres du cheualet, quand on la veut rendre plus forte, quoy que l'on puisse battre en tel autre lieu que l'on voudra depuis le cheualet iusques aux touches. Mais il faut que le pouce qui bat apres les doigts les suiue aussi tost : il faut encore remarquer que l'on ne redouble, ou que l'on ne triple pas ordinairement les batteries sur les pieces difficiles, mais seulement sur les plus ayſées, comme sur les Passe-cailles : car quant aux autres on se contente de la batterie simple, ou du double des contre-temps, qui font les deux tiers de la mesure, qui commence ou finit par ledit contre-temps composé de trois coups esgaux.

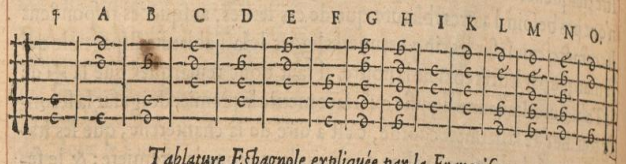
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XIV.

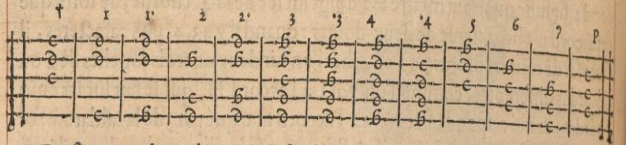
Donner des exemples de la Tablature Françoise de la Guiterre, & expliquer celle des Espagnols, & des Italiens.

LA Tablature de la Guiterre depend en partie de son accord, lequel i'ay mis & expliqué auec la figure. Mais il faut corriger les caracteres de la tablature qui y est grauée suiuant celle-cy, dont vsent les Italiens, qui se seruent des lettres capitales A, B, E, &c. iusques à O, pour signifier les accords marquez en tablature Françoise par les petites lettres qui sont dessouz.

Tablature Italienne expliquée par la Françoise.



Tablature Espagnole expliquée par la Françoise.



De sorte que les Italiens n'ont besoin que des lettres capitales pour leur tablature, comme l'on void dans celle que Pierre Million feist imprimer à Rome l'an 1624, qui commence cette chanson à la page 61 auec les trois lettres qui sont dessus G *Vna Vecchia Sdentata,* B *e bauosa* G : & lors qu'ils veulent marquer les batteries, ils mettent vne petite ligne semblable à vn I sur la regle quand on bat en montant, & dessouz lors qu'il faut battre en descendant, comme l'on void dans la Gaillarde du mesme Autheur page 20.

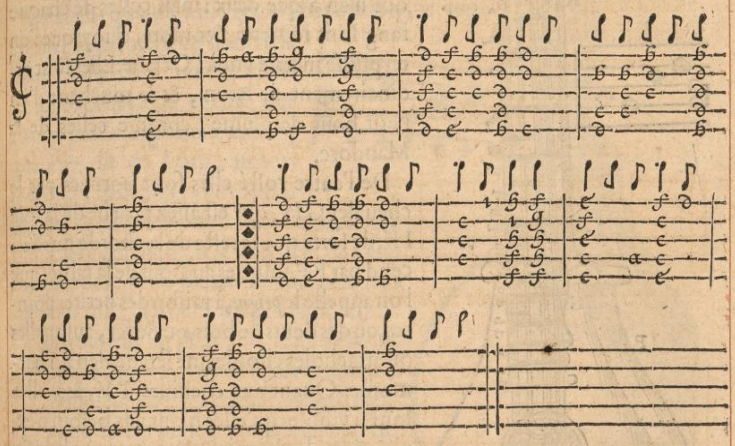
I C F I C F I F P F
I I I I I I I
I I I I I I I I I I I I I I I I I I I

Ambroise Colomna vse de la mesme Tablature dans le liure qu'il feist imprimer à Milan l'an 1627, quoy que son Alphabet Harmonique soit vn peu plus long, & qu'il soit different en quelques accords de celuy de Million, comme tous les deux sont fort differens de celuy du Seigneur Louys, qui a mis la tablature Françoise souz la sienne: quoy qu'il n'vse que de nombres pour exprimer ses chansons que l'on peut voir dans son liure imprimé chez Ballard l'an 1626. Or il vse de notes pour signifier le temps de chaque accord, comme fait aussi quelquefois Colomna: mais Monsieur Martin qui touche parfaitement la Guiterre, se sert de notes non seulement pour marquer les temps de chaque batterie, mais aussi pour signifier quand il faut battre en leuant, ou en baissant la main, car il bat tousiours en leuant quand les notes ont la iambe en haut, & si elles l'ont en bas, il bat en baissant. Il y adiouste encore plusieurs autres caracteres, par exemple les tenuës, afin d'imiter celle du

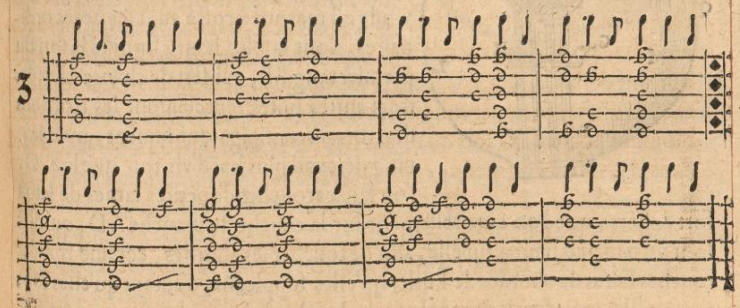
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Luth, laquelle est l'original de toutes les autres, comme les notes de la Musique sont l'original de celle du Luth. Or les deux exemples de tablature qui suiuent font voir la maniere dont il vse, sans qu'il soit besoin d'vn plus long discours: il faut toutesfois remarquer que les points qui precedent les notes noires les doiuent suiure, ce que nous n'auons peu obseruer dans cette nouuelle tablature, parce que l'on n'a point encore de caracteres propres pour la marquer.

ALLEMANDE.



SARABANDE.

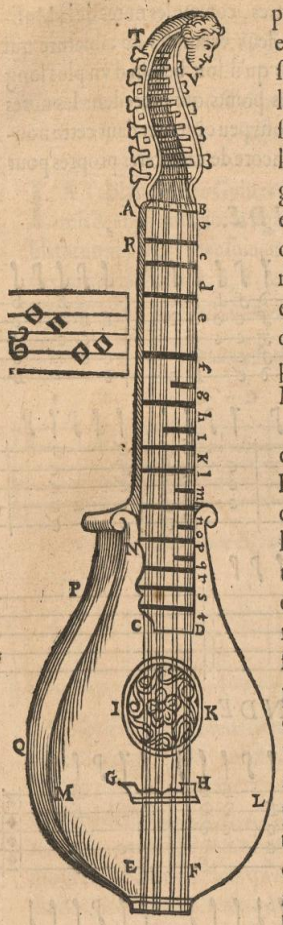


PROPOSITION XVI.

Expliquer la figure, les parties, l'accord, l'estenduë & l'vsage du Cistre, & la maniere de diuiser son manche pour y marquer toutes les touches.

LE Cistre est plus vsité en Italie qu'en France, où le Luth est dans vne telle perfection que l'on mespriſe la plus grande partie des autres instrumens à chorde; or la figure monstre tout ce qui appartient au Cistre, dont M C L est la table. L'espaisseur de son corps est marquée par Q M, & la touche du manche par A B C D, laquelle est diuisée en 18 touches ou interualles, que l'on marque par les lettres de nostre alphabet depuis le *b* iusques au *t*, car l'*a* signifie les chordes à vuide, comme sur les autres instrumens, quoy que l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



puiſſe marquer les touches par les nombres en commençant par 1, afin que le zero repreſente les chordes à vuide, comme font les Italiens, mais l'vn reuient à l'autre. A R monſtre le lieu où le doigt touche pour accourcir les chordes, car le filliet A B determine la longueur des quatre rangs de chordes, dont il y en a trois qui ont chacun trois chordes, & vn qui n'en a que deux: mais celles de chaque rang ſont toutes à l'vniſſon, quoy que l'on en puiſſe mettre vne à l'Octaue. Elles ſont ordinairement de leton, & ſe touchent d'vn petit bout de plume, comme celles de la Mandore.

De l'autre coſté elles ſont bornées par le cheualet G H, qui eſt aſſez proche de la roſe I K, de ſorte que le reſte de la chorde qui deſcend par E F iuſques au bout de la table (que l'on appelle le *peigne*, à raiſon des petites pointes, ou des dents de bois, ou de fer, auſquelles on attache les chordes) ne ſert de rien à l'harmonie. Quant aux cheuilles T V, &c. elles ſont ſi viſibles qu'elles n'ont pas beſoin d'explication: les lettres C D marquent le bout de la touche. L'accord du Ciſtre touché à vuide eſt marqué à coſté auec les notes ordinaires, dont la plus haute ſignifie le ſon du premier rang F B, qui ſert de chanterelle; les trois autres notes repreſentent les trois ſons des trois autres rangs qui ſuiuent; mais le 3. rang deſcend plus bas d'vn ton que le 4. Or l'on fait les touches de petites lames de leton fort deliées, que l'on ente tellement ſur la touche du manche A D, qu'elles ſont vn peu plus hautes qu'elle, afin de toucher les chordes, comme font les touches faites de chordes de Luth, qu'elles ſuppleent, d'autant qu'elles ſont trop molles pour ſeruir de touches aux chordes de leton.

Quant à la diſtance des touches, les Facteurs la determinent par l'oreille, comme celle des autres inſtrumens à touches, car ils les hauſſent & les baiſſent iuſques à ce que les accords leur ſatisfacent, quoy que l'on puiſſe les aſſeoir & les placer ayſément ſans ſe ſeruir de l'oreille & de l'experience, ſi l'on entend le traité du Luth. Or chaque chorde a l'eſtenduë d'vne Douzieſme, ou d'vne Trezieſme par le moyen de ſes touches, dont *m* fait l'Octaue auec la chorde touchée à vuide.

Les Italiens adiouſtent deux autres rangs de chordes à leurs Ciſtres, & font tellement leurs touches qu'elles trauerſent le manche, comme font les quatre premieres du noſtre, de ſorte qu'ils vſent de ſix rangs de chordes, qu'ils accordent à vuide en la maniere que l'on void dans cette ſeconde figure de Ciſtre qu'ils appellent *Citara*: quoy que l'on puiſſe vſer d'autres manieres d'ac-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cord, comme l'on fait ſur les autres inſtrumens, ſuiuant les pieces que l'on veut ioüer : de ſorte que chaque inſtrument eſt en quelque façon infiny, à raiſon de la grande multitude d'accords, dont il eſt capable, ſelon la phantaiſie, & la volonté de ceux qui le touchent, & des diuers ornemens que la main ſçauante y adiouſte; mais il n'eſt pas poſſible de les expliquer, ou de les comprendre ſans les ouyr.

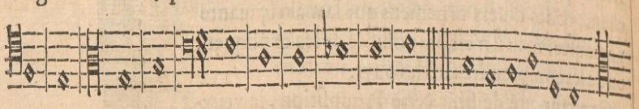


Or auant que de finir cette Propoſition, ie veux donner la maniere de diuiſer le manche du Ciſtre pour y mettre les touches, car encore que l'on y puiſſe appliquer tout ce que i'ay dit du Luth, neantmoins les Facteurs pourrõt vſer de cette methode, dont ſe ſeruent pluſieurs Maiſtres, qui diuiſent la longueur de l'vne des chordes, priſe depuis le cheualet iuſques au fillet, en neuf parties eſgales, ce qu'ils trouuent en diuiſant premierement ladite chorde, ou vne ligne de meſme longueur en trois parties, & puis chacune de ces parties en trois autres: de ſorte que la neufieſme partie leur donne la ſeconde touche, c'eſt à dire *c* qui fait le ton auec la chorde entiere. Ie ſuppoſe donc premierement que la chorde entiere ſoit repreſentée par la ligne V A, & que V C eſt moindre d'vne huictieſme partie. Secondement ils diuiſent V C en neuf parties pour trouuer la 4. touche E; en troiſieſme lieu ils diuiſent V E en neuf parties pour auoir la 6. touche G; & s'ils veulent deſcendre iuſques à T, ils trouuent en la meſme maniere I, L, N, P, R, T, qui ſont toutes eſloignées d'vn ton les vnes des autres, & puis ils diuiſent A V en trois parties, afin d'auoir H au commencement de la 3. partie, qui eſt eſloignée de G d'vn demy-ton.

En apres ils diuiſent V A en quatre parties, afin que le quart pris d'A vers V donne F E, & F G, qui ſont deux demy-tons. Et pour auoir le demy-ton C D, ils diuiſent la ligne V F en huict parties, dont ils en mettent vne de F vers A pour auoir la touche de D, qui fait les deux demy-tons D C & D E. Et pour auoir B, ils diuiſent la ligne V D en huict parties, comme F V, dont la huictieſme eſtant miſe de D vers A finit ſur le B, & donne les deux demy-tons A B, & B C. Et ſi ces ſept demy-tons ne ſuffiſent pas, ils diuiſent V H en neuf parties, dont ils en mettent vne de H à K; & diuiſent V K en neuf autres parties pour auoir M, & ainſi des autres. Car ils diuiſent V K en huict parties, dont la huictieſme appliquée de K vers A donne la touche I, qui fait le demy-ton auec H & K, & continuent de la meſme maniere iuſques à ce qu'ils ayent toutes les touches du Ciſtre.

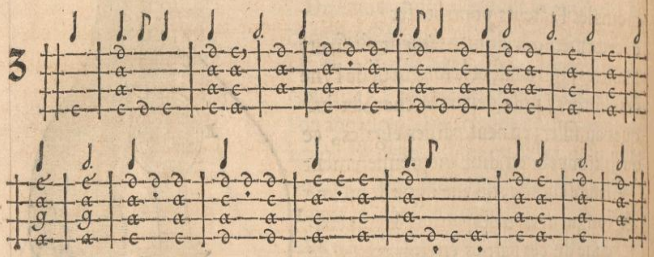
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or il eſt ayſé de faire la table, & le corps du Ciſtre plus large, & d'y mettre autant de chordes que ſur le Luth, ou ſur l'Epinette, car toutes ſortes d'inſtrumens ſont capables de tant de chordes que l'on veut, pourueu qu'on les faſſe aſſez larges & aſſez grands. Les Italiens y mettent iuſques à neuf ou dix rangs de chordes, qu'ils accordent à l'ouuert en cette maniere.

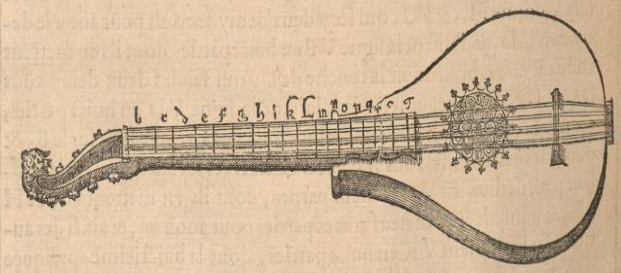


Mais il ſuffit de parler icy de la maniere dont on vſe en France, tant pour accorder le Ciſtre par notes & par lettres, que pour ſa Tablature, que chacun peut apprendre par l'exemple de la Courante qui ſuit, dans laquelle le 3 marqué ſur la ſeconde ligne en montant ſignifie la meſure ternaire: les lettres monſtrent les touches du manche qu'il faut toucher, tandis que l'on touche les chordes de la main droite auec la plume; & les notes de deſſus ſignifient le temps ou la meſure de chaque accord, ce qui eſt ſi ayſé à entendre par le diſcours que i'ay fait de la tablature du Luth, qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en parler icy plus amplement.

COVRANTE.



Ceux qui ne ſeront pas ſatisfaits de cette piece de tablature du Ciſtre, peuuent ſe ſeruir du liure qu'Adrian le Roy imprima il y a 64. ans, lequel ne contienne rien de notable, qui n'ait eſté expliqué dans noſtre traité du Luth. I'adiouſteray ſeulement ce qu'il y peut auoir de particulier apres auoir donné la figure dans laquelle la plus groſſe chorde du 3, & du 4. rang eſt tortillée, &

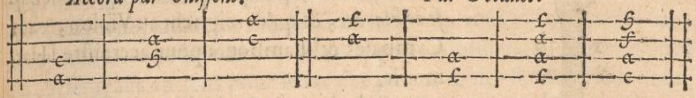


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faites d'vne chorde redoublée & pliée en deux, afin de faire des ſons plus remplis, & plus nourris.

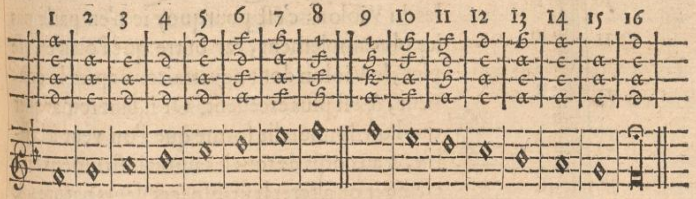
Ses touches vont tout au trauers du col, ou du manche, comme celles de la ſeconde figure: mais il faut commencer par la troiſieſme chorde pour accorder le Ciſtre, à raiſon qu'elle a le ſon plus graue d'vn ton que la quatrieſme, & puis il faut monter ſes deux compagnes à l'Octaue, en apres il faut monter les deux ſecondes vne Quinte plus haut que les Tierces, & les deux chanterelles vn ton plus haut que les ſecondes, comme l'on void en cet accord tant par Vniſſon, que par Octaues, lequel eſt vn peu different de l'accord des autres figures.

Accord par vniſſons. *Par Octaues.*



Quant à la maniere de toucher le Ciſtre tant de la main droite que de la gauche, il faut faire de la droite auec la plume ce qui a eſté dit en expliquant ſon office dans le traité du Luth, car il faut leuer autant de chordes qu'il y a de lettres auec des points deſſouz, & abbaiſſer toutes celles dont les lettres ſe trouuent ſans points. Quant à la gauche, l'exemple des ſeize accords qui ſuiuent enſeignera de quels doigts l'on doit ſe ſeruir pour toucher chaque lettre, ou touche. Mais il faut remarquer que les ſeize notes de Muſique qui ſont deſſouz ſignifient les lettres de la premiere, & de la ſeconde regle d'enhaut: par exemple *vt*, *re*, *mi*, *fa*, ſignifient l'*a* de la premiere regle, & l'*a*, *c*, & *d* de la ſeconde, & puis on remonte au *d*, *f*, *h*, &c. de la premiere regle pour chanter *ſol*, *la*, &c.

Accords difficiles du Ciſtre.



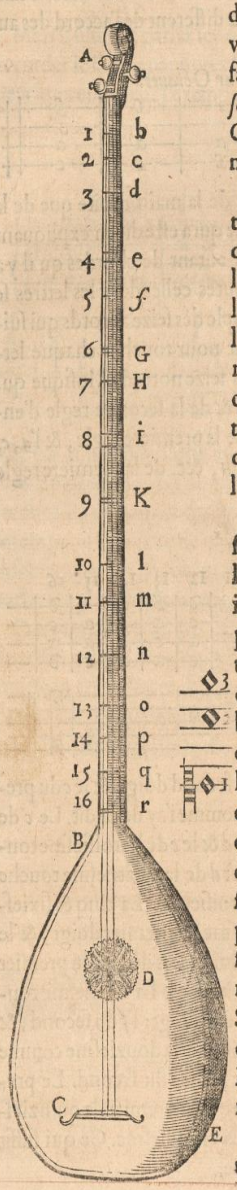
Or il faut toucher le *d* de la premiere touche du ſecond doigt, & le *c* du premier: car quant aux *a* ils ſe touchent à l'ouuert, comme i'ay deſia dit. Le *c* de la ſeconde touche ſe touche du premier doigt. Le *d* & le *c* de la troiſieſme touche des meſmes doigts de la premiere. Le premier *d* de la quatrieſme touche du ſecond doigt, le *c* du premier, & l'autre *d* du troiſieſme. La cinq & ſixieſme touche comme la quatrieſme. Le *f* de la ſeptieſme du premier doigt, & le *h* du troiſieſme. Le *h* de la huictieſme du ſecond doigt. Les deux *ff* du premier en le couchant ſur toutes les chordes, & l'*i* du petit doigt. La neufieſme touche comme la ſixieſme. L'*h* de la dixieſme du petit doigt: l'*f* du ſecond, & l'autre *f* du premier. L'onzieſme comme la quatrieſme: la douzieſme comme la dixieſme. Le *b* de la trezieſme du premier doigt, & le *c* du ſecond. Le premier *c* de la quatorzieſme du ſecond doigt, & l'autre du premier: la quinzieſme comme la ſeconde, & la ſeizieſme comme la cinquieſme. Ce qui ſuffit pour comprendre tout ce qui appartient au Ciſtre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVI.

Expliquer la figure, & l'accord du Colachon.

TOvs les inſtrumens qui n'ont qu'vne, deux, ou trois chordes peuuent eſtre rapportez à cettuy-cy, ou au Monochorde: par exemple les differents baſtons, dont vſent les pauures & les aueugles, ſur leſquels ils eſtendent vne, deux, ou trois chordes par deſſus vne veſſie de porc, ou quelqu'autre corps creux pour faire le *Bourdon*, que quelques-vns appellent *Baſſe de Flandre*, & qu'ils ioignent au Violon, & aux Cymbales & Tambours pour accroiſtre l'Harmonie.



Le Colachon n'a ſemblablement que deux ou trois chordes, & eſt vn inſtrument de quatre ou cinq pieds de long dont on vſe en Italie, & dont l'accord à vuide eſt d'Octaue en Quinte, comme l'on void aux notes qui ſont à coſté; encore que l'on puiſſe l'accorder en pluſieurs autres manieres. Il a la forme d'vn Luth & n'a qu'vn manche qui eſt fort long pour donner de l'eſtenduë à ſes trois chordes: ceux qui n'y mettent que deux chordes, l'accordent à la Quinte: mais i'ay ioint l'Octaue à la Quinte dans cettuy-cy.

Le Rebec a ſemblablement trois chordes qui ſont accordées de quinte en Quinte comme celles du Violon; c'eſt pourquoy ie n'en parle pas icy plus amplement, car outre que l'on n'en vſe plus, le Violon dont nous traitons apres le contient, & eſt plus excellent. Or il faut remarquer que l'on donne telle forme que l'on veut à la table, & au corps de tous les autres inſtrumens ſans changer ou alterer leurs eſpeces, leurs natures, & leurs proprietez; c'eſt pourquoy il ne faut pas croire que i'aye obmis quelque inſtrument, lors que ie ne mets pas toutes les differentes figures des Luths, des Violes, des Lyres & des autres inſtrumens, puis que les differentes formes n'apportent pas plus de varieté, que les differentes figures de ronds, de quarrez, d'ellipſes, d'exagones, &c. que l'on donne à vn meſme horologe Solaire: autrement l'on pourroit dire qu'il y a cinq cens differentes eſpeces de Violes & de Luths, &c. ce qui eſt contre la verité & l'experience.

Quelques-vns font la table du Colachon moitié de bois, & moitié de parchemin, l'on pourroit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aussi la faire de verre, & de plusieurs autres matieres: mais il vaut mieux qu'elle soit toute de Sapin, comme celle des autres instrumens. Or il suffit d'auoir traité des instrumens qui sont en vsage dans la France, & chez nos voisins, sans qu'il soit necessaire d'en inuenter, ou d'en proposer de nouueaux, comme est la nouuelle Lyre de Monsieur Dony dont il m'a enuoyé le dessein, parce qu'il appartient aux inuenteurs d'expliquer ce qu'ils ont trouué, afin qu'ils en reçoiuent l'honneur entier. Ie diray seulement qu'il ne s'est point encore rencontré d'Ingenieur qui ayt suppleé par artifice & par machines le mouuement des doigts de la main droite, & de la gauche sur les instrumens à manches touchez ou non touchez, ny qui ayt demonstré la proportion que doit auoir le creux de l'instrument auec le manche & la table pour rendre vne parfaite harmonie; dont nous pourrons encore parler dans les autres Liures: car ie veux finir celuy-cy par la consideration des machines qui ont seruy aux anciens pour ietter des pierres & des flesches, afin de remarquer que la Musique & le son des chordes n'est pas inutile à la guerre, puis qu'ils ont vsé de l'Vnisson pour sçauoir si les chordes de leurs arcs, & de leurs arbalestes estoient bien bandées, comme Vitruue a remarqué dans le 18. chapitre de son 10. Liure; ce que l'on faisoit en tournant les maniuelles du moulinet ou du bandage, iusques à ce que les deux chordes des deux parties de l'arbaleste fissent l'Vnisson l'vne auec l'autre: mais ie ne croy pas qu'il ayt bien entendu la Musique, puis qu'il dit qu'on tendoit chaque chorde iusques à ce que sa resonance fust par tout esgale; d'autant qu'vne mesme chorde fait tousiours vn son esgal en toutes ses parties, soit qu'on la bande peu ou beaucoup, si l'on prend l'esgalité du son quant à l'aigu: & si l'on en iuge par la force & par la grandeur, le son est seulement esgal sur les parties de la chorde qui sont esgalement esloignées de son milieu, comme l'on experimente sur le Luth, & sur tous les autres instrumens dont les chordes sonnent plus fort quand elles sont touchées pres du cheualet, que quand on les touche au milieu, qui est le plus mol de toutes les parties.

Mais puis que les mousquets, & les autres armes à feu ont fait perdre l'vsage & la cognoissance des Catapultes, des Scorpions, & des Arbalestes des anciens, qui en faisoient les chordes de cheueux de femmes, ou de nerfs filez, comme dit Vitruue au mesme lieu, ie ne m'estendray pas dauantage sur cette antiquité, dont il suffit de conclure que l'on peut vser de chordes faites des mesmes cheueux, tant pour monter le Luth & la Viole, que les autres instrumens dont nous auons parlé: car puis que ces chordes estoient assez fortes pour decocher & enuoyer les traits des Arbalestes fort loin, & qu'elles supportoient la tension & l'effort des moulinets, des singes, & des polyspastes sans se rompre, il n'y a nul doute qu'elles ne rompront pas par la force des cheuilles, dont on vse pour monter le Luth & la Viole. Or ie veux acheuer ce Liure par le Cantique *Te Deum laudamus*, paraphrasé par vn excellent Poëte, afin que ceux qui ioignent leurs voix auec leurs Luths en puissent vser pour faire de tres-beaux airs, & qu'ils se rendent desormais agreables à Dieu en chantant.

GRand Dieu c'est aujourd'huy que ton peuple se range
Dans les deuos concers des chançons de loüange
Qu'il doit à ta bonté;
Et l'esprit le plus fier tremblant sous ta puissance,
Confesse que l'on doit l'entiere obeissance
Au sceptre souuerain que tient ta majesté.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce pezant elemaut des trois autres le centre,
Voiant depuis son dos jusque au creus de son Vêtre
Tes ouurages diuers,
De ses superbes mons abaisse l'arogance,
Qui semblent à l'enui te porter reuerance
Comme au Pere eternel de ce grand uniuers.

Ces haus cercles voutés sous tes piés adorables;
Tous ces puissans Esprits aus mortels secourables,
D'vne eternelle vois,
Ont ta diuinité trois fois sainte nomée,
E' publient par tout qu'on ne voit point d'armée
Dont le chef ne s'incline au grand iour de tes lois.

Depuis cette cariere où la Lune a sa course,
Iusques en cet endroit qui semble estre la source
Des celestes flambeaus,
Ta gloire ocupe tout, chaque ciel s'en décore,
E' d'un éclat pareil elle remplit encore
Le globe de la terre, é la masse des eaus.

Le chœur tout glorieux des Vois apostoliques:
Le nombre plain d'hõneur des langues profetiques
Qui predirent notre heur;
E' la troupe de ceus dont les ames constantes
Paroissant dans le sang en blancheur éclatantes,
Par un chant de loüange honorent ta grandeur.

Ton Eglize tres-saincte a pour toi des cantiques
Mesmes dans ces étas où les Rois heretiques
Lui font moins de pardon;
Dans les terres du Turc, du Barbare, du More,
E' de ceus qui brutaus n'ont point de Dieu encore,
Cette Epouze t'adore, é confesse ton nom.

Cette sainte confesse en tous les coins du monde,
Toi Pere en majesté qui n'a point de seconde;
Confesse ton Vray Fis,
Ce Christ ton Fis unique aus humains Venerable:
Confesse l'Esprit saint dont l'ardeur secourable
Console par ses dons tous les autres espris.

Tu regnes, ô grand Christ, é toute chose admire
La gloire, é la splendeur de ton puissant empire;
Toi que la Deïté
Reconoist pour le Fis, d'une essence eternelle,
Tu n'as point aboré les flancs d'une Pucelle
Pour estre le Sauueur de notre humanité.

Par la diuine essence à l'humaine conjointe
Tu choizis les moiens de reboucher la pointe
Des fleches de la mort;
E' par ce grand trofée emporté dessus elle
Les cieus furent ouuers à ton peuple fidelle,
Où malgré le naufrage il rencontra le port.

Aprezant tu te siés tout brillant de Victoire
A la dextre de Dieu, dans le sein de la gloire,
D'où tes puissantes mains,
Conduites par les lois d'une estroite justice
Dispenseront un iour le chastimant au vice,
Comme la recompense au merite des saints.

De grace ouure l'oreille à notre humble priere;
Donne à tes seruiteurs une assistance entiere,
Garde-les de broncher,
Eus de qui le rachat t'a couté tant de peines,
Que ton corps precieus n'a point porté de veines
Qui n'aient vu leur sang goute à goute épancher.

Fai que les actions que produira leur vie,
Plaizantes à tes ieus, te prouoquent l'enuie
De bien faire pour eus;
Tant qu'un iour afranchis des mizeres du monde,
Dans ton empire saint où le plaizir abonde,
Ils possedent la gloire auec les bien-heureus.

Seigneur fai que ton peuple ait le ciel en partage;
Saue ton cher troupeau, beni ton heritage;
Aide-lui puissamment;
Que tes commandemans lui seruent de conduite,
Puis l'éleue si haut que des siecles la suite,
Ne donne point de borne à son acroissemant.

Chaque fois que l'aurore apreste la cariere
A ces vistes cheuaus qui trainent la lumiere
Nous t'alons benissant;
E' d'un soin diligeant nos paroles mortelles,
Forceant leur naturel, se rendent eternelles
Pour vanter les efés de ton nom tout-puissant.

Plaize à ton bras diuin nous estre secourable,
E' defandre aujourd'hui notre état deplorable
Des assaus ennemis;
Que le peché flateur ne nous puisse surprendre,
E' si notre foiblesse à la fin s'i va rendre
Purge aussi-tost le mal que nous l'aurons comis.

Que ta mizericorde ainsi qu'une rozee
Degoute incessamment sur notre ame embrazée
Du vice criminel:
En toi seul, ô Seigneur, nous auons esperance;
E' si j'espere en toi, je vis en asseurance
De me sauuer en fin de l'abime eternel.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE TROISIESME
DES INSTRVMENS A CHORDES.

PREMIERE PROPOSITION.

DETERMINER QVELLE EST LA MATIERE, la figure, l'accord & l'vſage de l'Epinette.

L'EPINETTE tient le premier, ou le ſecond lieu entre les Inſtrumens qui ſont harmonieux, c'eſt à dire qui expriment pluſieurs ſons enſemble, & qui chantent pluſieurs parties, & font diuerſes conſonances; ie dis *le premier*, *ou le ſecond lieu*, parce que ſi on la conſidere bien, & ſi l'on iuge de la dignité des Inſtrumens de Muſique par les meſmes raiſons que l'on iugeroit de la bonté des voix, ſans doute on la preferera au Luth, qui eſt ſon Competiteur; mais la commodité du Luth, ſa bonne grace, & ſa douceur luy ont donné l'auantage.

Or pour parler comme il faut de l'Epinette, nous deuons conſiderer ſa matiere, ſa figure, ſes parties, ſes chordes, ſes ſons, ſon harmonie & ſon vſage tant ez concerts, que lors qu'elle eſt conſideree toute ſeule, ce que nous ferons ſuccinctement, & le plus clairement qu'il nous ſera poſſible.

Quant à la Matiere, il faut conſiderer trois choſes aux Inſtrumens à chorde, & comme les Anatomiſtes diuiſent le corps humain en la teſte, au thorax & aux membres, dont la teſte eſt le ſiege de la raiſon, & le domicile des ſens, & le thorax eſt le lieu des parties vitales, auſſi peut-on diuiſer toute ſorte d'Inſtrumens de Muſique en corps, en table & en manche, comme font les ouuriers.

Le *Corps* du Luth eſt ce que l'on appelle *les écliſſes*, *le dos*, ou *la donte du Luth*: mais en l'Epinette, c'eſt *le coffre*, qui ſe peut faire de toute ſorte de bois: encore que l'experience & la raiſon ait appris aux ouuriers qu'il faut faire vne grande diſtinction entre les bois, parce qu'ils deſirent d'eſtre employez & maniez diuerſement, car les plus poreux, & les plus reſineux, & qui par conſequent tiennent plus de l'air, ont d'autres vſages en la fabrique des Inſtrumens que ceux qui ſont plus denſes, plus materiels & plus terreſtres.

Il faut donc que l'ouurier ait eſgard à deux choſes quand il fait les Inſtrumens, à ſçauoir à l'harmonie ou reſonance de l'Inſtrument, & à la force & ſolidité, qui ſont deux choſes qui demandent le bois contraire en qualité, car l'harmonie le demande delié, & conſequemment fragile, & ſujet à ſe dementir, & la ſolidité le demande eſpais & groſſier, or ce qui eſt groſſier eſt ſourd.

Et les ouuriers qui donnent beaucoup de ſon aux Epinettes, les rendent de peu de duree, de là vient qu'il y faut perpetuellement trauailler; & ceux qui les font trop maſſiues, les rendent ſourdes & incommodes. Par conſequent ſi l'on veut faire le corps de l'Epinette, il faut imiter la nature en la ſtructure de l'animal, qui fait les os durs & groſſiers pour le ſouſtien du corps, & les muſcles molets & delicats pour l'vſage des mouuemens.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les *deux barres du trauers*, & tous les *ſommiers* ſont au lieu des os, & les quatre ais qui doiuent eſtre deliez, ſont au lieu des muſcles.

Quant aux *ſommiers* ils ſont ordinairement de bois de heſtre, par ce que ce bois eſt bien dur & bien liant, ce que n'ont pas le buys, l'ebene, l'iuoire ou les autres bois durs.

Les ais du coſté ſont de tillot, ou de quelqu'autre bois blanc, afin que l'Epinette ſoit plus legere: autrement ils peuuent eſtre de tel autre bois que l'on veut, pourueu que l'eſpaiſſeur ſoit proportionnee à la dureté du bois, car le plus dur & le plus ſolide doit eſtre plus delié, & le plus tendre doit eſtre plus eſpais, afin qu'ils faſſent autant de corps l'vn que l'autre.

Le fonds peut auſſi eſtre de tel bois que l'on voudra, mais les ouuriers le font de ſapin aux grandes Epinettes, & le font eſpais d'vn doigt, afin qu'elles ſoient plus legeres & plus portatiues.

Quant à la *table*, elle doit eſtre de bois reſineux, comme de cyprez ou de cedre, & principalement de ſapin, qui eſt le plus eſtimé de tous les bois pour cet vſage. Son eſpaiſſeur eſt d'vne ligne ou enuiron, & quand elle eſt bien collee & appuyee ſur les tringles ou ſommiers, c'eſt elle proprement qui compoſe l'inſtrument, car ſi l'on tend des chordes ſur vne table de ſapin de cette eſpaiſſeur, elle rend du ſon, encore qu'il n'y ait derriere ou deſſus nulle boëte, nul coffre, ou corps d'inſtrumens, le reſte ne ſeruant quaſi que pour la tenir en eſtat, afin qu'elle puiſſe ſupporter la tenſion des chordes.

Toutesfois les parois d'alentour en augmentent le ſon, & luy donnent quelque qualité, en le rendant plus doux, plus aigre, plus perçant, plus creux, ou plus ſec, & mieux prononçant qu'il ne ſeroit autrement.

De chercher la raiſon pourquoy cela doit eſtre ainſi, ce ſeroit repeter ce qui a eſté dit ailleurs.

Que ſi quelqu'vn demande ſi en faiſant la table de bois de cheſne, l'inſtrument n'auroit point de ſon, il luy faut reſpondre qu'il en auroit, pourueu que les parrois & le fonds de l'inſtrument fuſſent plus eſpais, & plus forts qu'à l'ordinaire, & que les chordes fuſſent beaucoup plus groſſes, plus longues & plus fortes. Neantmoins le ſon ſeroit peu intelligible, & au deſſous de la portee de la voix.

Car il faut que les chordes ayent la force d'ébranler la table de l'inſtrument, & l'air qui eſt au derriere, pour rendre du ſon; par conſequent ſi la table eſt bien ſolide, il faut que la chorde ſoit bien forte: & ſi la table eſt immobile elle ne fera point de ſon.

L'on peut dire la meſme choſe de toute autre ſorte de matiere, comme du metal, des pierres, du verre, qui auroient par deſſus le bois de cheſne, qu'il ſeroit mal aiſé de les aſſembler, à raiſon que ces matieres ne ſe lient pas bien enſemble: & tout au plus on pourroit faire vne meſchante Epinette auec beaucoup de temps, d'induſtrie, de peine & d'argent: comme il eſt arriué à celuy de noſtre temps, qui a fait vn tres-beau Luth d'or, & peu bon.

La table des Epinettes doit eſtre percee de pluſieurs ouuertures arrangees en eſcharpe, ou en biais tout au trauers d'icelle pour faire paſſer les *ſautereaux* qui touchent les chordes pour les faire trembler & ſonner.

La prominence qui excede le corps de l'inſtrument, & qui ſemble continuer ledit corps en droite ligne, eſt appellee *le manche* par les ouuriers, & ioüeurs d'inſtrumens, & ſert pour eſtendre les chordes deſſus, afin qu'elles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

c'eſt pourquoy il eſt marqué d'vn *c* auec vne dieſe, ce qui arriue ſemblablement aux feintes qui ſuiuent par exemple à celle de D, de F, &c.

Or apres auoir expliqué les principales parties du Clauecin, qui a ordinairement cinquante marches, il ne faut pas oublier le marteau *fcd*, puis qu'il ſert à l'accorder & à la monter, car l'on fait les boucles de la chorde auec ſon petit crochet, comme l'on void à la chorde *b*. Sa teſte *c* ſert à frapper ſur les cheuilles L L, & Z Z pour les faire entrer dans le ſommier: *a* en marque la panne, & *e f* le manche qui eſt percé en quarré au bout *f*, afin qu'il torde les cheuilles qui ſont rondes, ſans qu'elles puiſſent couler.

L'eſtendüe du Clauecin, & conſequemment de l'Epinette à grand clauier eſt marquée en bas par les cinq notes qui repreſentent les quatre Octaues dudit clauier, car il y a vne Octaue de la premiere ou plus baſſe note à la ſeconde, & puis vne autre Octaue de la ſeconde à la troiſieſme, &c. ce que monſtrent les nombres qui ſont ſur les notes, dont le 4. ſignifie que la note finale fait la *Vingt-neufieſme*, c'eſt à dire quatre Octaues auec la premiere: ce qui eſt tres-ayſé à comprendre par le moyen des trois clefs differentes de cet accord.

Les inſtrumens antiques qui ſont en haut, à ſçauoir S Z Y, & *p q r* monſtrent les formes particulieres de leurs Harpes ou Cithares, qui ont eſté priſes ſur les marbres anciens d'Italie, comme i'ay deſia dit en expliquant les autres. Mais celle qui a ſes chordes diſpoſées en triangles, & qui commencent à *n*, eſt extraordinaire. Or il n'eſt pas neceſſaire de remarquer que l'on fait maintenant des Clauecins, qui ont ſept ou huict ſortes de ieux, & deux ou trois clauiers, & que ces ieux ſe varient, & ſe tirent, ſe ioignent, meſlent enſemble comme ceux de l'Orgue, par le moyen de pluſieurs petits regiſtres, cheuilles & reſſorts, qui font que les ſautereaux ne touchent qu'vn ſeul rang de chordes, ou qu'ils en touchent deux, ou pluſieurs, par ce que la veüe & l'experience en fera plus comprendre que le diſcours: c'eſt pourquoy ie viens à l'explication d'vne autre ſorte d'Epinette, dont on n'vſe pas en France, & qui eſt en vſage dans l'Italie, apres auoir remarqué que pluſieurs ayment mieux ſe ſeruir du ſeul Clauier qui ſe pouſſe, & ſe tire pour changer les ieux, que des ſuſdits reſſorts, qui ne ſont pas ordinairement ſi iuſtes; que d'autres vſent de 2. ou 3. clauiers pour varier les ieux, & qu'il y a encore pluſieurs inuentions qui ſe peuuent adiouſter à cet inſtrument, dans lequel on a remarqué plus de quinze cens pieces toutes differentes. Mais i'expliqueray pluſieurs autres choſes qui appartiennent à l'Epinette dans le diſcours de la Pratique, dans lequel ie monſtreray tout ce qui ſe peut faire deſſus, & particulierement les plus grandes diminutions, dont les doigts ſont capables pour les accords, qui ſe peuuent faire des deux mains, & toutes les gentilleſſes que l'on a couſtume de pratiquer.

COROLLAIRE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ayent vne longueur suffisante, & que le Musicien pose les doigts dessus pour faire faire diuersitez de tons à vne mesme chorde; or il y a autant de cheuilles au bout des manches qu'il y a de chordes sur l'instrument, afin qu'on les puisse hausser ou baisser à volonté, comme l'on void au luth, aux violes, aux mandores, aux guiterres & aux violons; Et bien que l'Epinette semble manquer de manche, sa figure estãt toute d'vne venuë & vniforme, & n'ayant aucune prominence, neantmoins si nous considerons l'vsage du manche, nous treuuerons que le sommier qui reçoit les cheuilles, fait le mesme office que la queuë du manche fait au luth; & les Clauecins ont vne queuë quasi toute semblable; finalement ledit sommier a deu estre vn manche continu & vniforme à la table, à raison de la multitude des chordes.

Nous parlerions icy des chordes de l'Epinette, de la matiere dont elles doiuent estre faites, & de leurs grosseurs, longueurs & tensions: mais il faut premierement expliquer comme elle doit estre touchee, car encore que l'on fasse l'archet qui sert à toucher la Viole ou le Violon, apres qu'ils sont montez de leurs chordes, il n'en est pas de mesme de l'Epinette, dont il faut faire le *clauier*, & les sautereaux qui luy seruent comme d'archet, auant que de poser & de coller la table en sa place.

Or ce que l'on appelle *le Clauier* en l'Epinette, est composé de plusieurs morceaux de bois longs & plats par le bout, qui sont arrangez selon l'ordre des tons & des demy tons de Musique, & se meuuent de haut en bas entrans dans le corps de l'Epinette; & sur l'extremité du bout, qui est caché au dedans, il y a vn autre petit morceau de bois qui sert à toucher les chordes, & qui se nomme *sautereau*, à cause de son vsage, car il saute quand on iouë de l'Epinette.

Quant au clauier, il a esté ainsi nommé à cause qu'il contient toutes les clefs de la Musique: mais il est difficile de l'expliquer, & malaisé à comprendre à ceux qui n'en ont point veu, c'est pourquoy i'en donneray la figure dans les Propositions qui suiuent.

Or l'on donne telle figure que l'on veut à l'Epinette, car il en arriue de mesme qu'aux horloges scioteriques, ou au Soleil, que l'on peut tracer & descrire de telle figure que l'on veut, sans preiudicier aux heures que l'on y a marquees. Mais pourueu que la figure de l'Epinette ne nuise point à la disposition des chordes necessaires, il importe fort peu qu'elle soit ronde, quarree, en ouale, ou *parallelogramme*, qui est sa forme ordinaire. Et la largeur de ce *quarré longuet*, ou *parallelogramme* est d'vn pied & demy ou enuiron, & sa longueur selon que l'on veut allonger la chorde, & baisser le ton auquel on la veut mettre. Certainement il ne seroit pas inutile de rechercher la figure la plus propre de toutes pour ayder les sons, & d'experimenter si la ronde, qui a tant de priuileges és autres choses, seroit la meilleure pour cet effet: ce qui se peut aussi rechercher pour la figure des autres instrumens, mais i'en laisse la curieuse recherche aux ouuriers.

Les chordes de l'Epinette sont pour l'ordinaire de leton & d'acier, car de 49. chordes que l'on tend sur l'Epinette commune, les 30. premieres ou plus grosses sont de leton, & les autres plus deliees sont d'acier ou de fer, parce qu'elles montent plus haut que celles de leton, encore qu'elles leurs soient esgales en longueur & grosseur, comme nous auons remarqué au discours de la difference des sons que font les chordes de toutes sortes de metaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On peut auſſi mettre des chordes de boyau, de ſoye, d'or & d'argent ſur l'Epinette, mais l'on experimente que celles de boyau ne ſont pas ſi propres que celles de leton, parce qu'elles changent trop facilement de ton en temps ſec & humide, & ne ſont pas ſi vniformes & ſi eſgales en toutes leurs parties que celles de metal: & celles de ſoye ſont encore plus inegales que celles de boyau. Quant à celles d'or & d'argent, il n'eſt pas neceſſaire de les employer aux inſtrumens, d'autant que celles de leton ne leur cedent en rien, & qu'elles montent plus haut.

Le nombre des chordes eſt eſgal au nombre des touches, de ſorte que ſi l'on augmente les vnes, il faut auſſi augmenter les autres: par exemple, ſi l'on fait vne Epinette iuſte, qui ayt toutes les conſonances, & les diſſonances en leur perfection, il faut 73. chordes, afin que chaque octaue en ait 19. comme nous monſtrerons en expliquant les clauiers de l'Epinette, & au traicté de l'orgue parfait, où nous ferons voir qu'il faut 97. chordes ſur l'Epinette, & autant de tuyaux ſur l'orgue pour iouër à toutes ſortes de tons, toutes ſortes de pieces de Muſique, & pour vſer du genre chromatic & enarmonic.

Quant à la tenſion des chordes, elles doiuent eſtre tenduës ſur les deux chevalets qui ſont collez ſur la table.

Or les ouuriers ont ſeulement de 7 ou 8 groſſeurs de chordes, & conſequemment font ſeruir vne meſme groſſeur à 6. ou 7. ſons differens. Mais ſi l'on vouloit monter vne Epinette auec toute ſorte de perfection ſelon les regles harmoniques, il faudroit autant de differentes groſſeurs de chordes, comme l'Epinette a de ſons, à ſçauoir 49; car la proportion de ces groſſeurs & longueurs doit ſuiure la raiſon des interualles, qui ſont entre les ſons: de ſorte que ſi la plus groſſe a 16. parties en ſa circonference, la moindre doit ſeulement auoir vne partie, parce que 16. eſt à 1. comme le ſon plus graue de l'Epinette eſt au plus aigu.

Il faut dire la meſme choſe de la longueur des chordes, dont la proportion eſt vn peu mieux gardee par les ouuriers, que celle de la groſſeur, mais non parfaitement. Or il n'eſt pas beſoin d'expliquer ces proportions plus particulierement, parce qu'elles dependent de la cognoiſſance du monochorde, dont nous auons deſia parlé dans vn autre lieu. Et qui ſçait la raiſon des degrez de l'octaue, à ſçauoir d'*vt, re, mi, fa, ſol, &c.* ſçait la raiſon des groſſeurs & des longueurs qu'il faut donner aux chordes; par exemple, ſi la plus longue eſt de quatre pieds, la plus courte doit eſtre d'vn demy pied.

Il faut dire la meſme choſe de la *Harpe*, dont les chordes ſont eſgalement diſpoſees, de ſorte que l'on peut dire que l'Epinette eſt vne harpe couchee & renuerſee, ou au contraire, que la harpe eſt vne Epinette renuerſee quant aux chordes, car elles ſont differentes quant aux autres choſes: mais ie feray vn diſcours particulier de la longueur & groſſeur que doiuent auoir les chordes de l'Epinette, & des autres inſtrumens pour rendre vne harmonie parfaite, & donneray deux tables pour ce ſujet dans la ſuite de ce Liure.

Ie viens maintenant au *temperament de l'Epinette*, qui eſt ſemblable à celuy de l'orgue, auſſi a-elle autant de touches ſur chaque octaue comme l'orgue; c'eſt pourquoy ie diray ſeulement icy que l'on doit approcher le plus pres que l'on peut de la verité de chaque conſonance, à laquelle butte toute ſorte de temperament, car ie reſerue le reſte pour le traicté des Orgues.

Quant à *l'accord*, qui depend dudit temperament, il n'eſt pas ayſé de le re-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

preſenter, tant parce que les Maiſtres ſe ſeruent de differentes methodes pour accorder l'Epinette, que par ce que cet accord ſuppoſe vne oreille iuſte & delicate, n'y ayant nulle ſcience qui apprenne à accorder cet inſtrument ſans le iugement de l'oreille, ſi ce n'eſt que les poids attachez au bout de chaque chorde nous donnent tous les ſons iuſtes, mais les chordes s'allongent touſiours, & ne peuuent ſubſiſter long-temps ſans rompre; & puis elles deuroient auoir vne parfaite proportion en longueur & en groſſeur, & vne parfaite eſgalité, & finalement les poids apporteroient vn trop grand embarras & trop d'incommodité, neantmoins i'expliqueray apres ce qui appartient à ces poids, & aux tenſions qu'ils donnent aux chordes.

Quelqu'vn pourroit dire que ſçachant la groſſeur des cheuilles, & la longueur des chordes, l'œil ſans l'oreille pourroit teſmoigner la tenſion de chaque chorde, en voyant combien de tours feroit la chorde autour de chaque cheuille, & par conſequent combien chaque chorde auroit de tenſion, laquelle ſemble eſtre auſſi grande comme le volume de la chorde s'eſt diminué. Car il faut remarquer que la chorde que l'on bande, deuient plus deliee à proportion que l'on la bande dauantage: de ſorte que ſi, par exemple, elle deuient plus courte de moitié par la tenſion, elle ſera auſſi plus deliee de moitié qu'auparauant.

Mais ie reſponds que l'œil n'eſt pas aſſez ſubtil quoy qu'aydé du compas, ou des autres inſtrumens, pour diſcerner combien la tenſion de chaque chorde la rend plus deliee que deuant, n'y quelle longueur de chorde enuironne les cheuilles. Et puis quand l'on ſçauroit ces particularitez, elles ne ſuffiroient pas pour venir à l'accord de l'Epinette, d'autant qu'il y a des chordes qui font plus de tours de cheuille que les autres, & conſequemment qui deuiennent plus deliees, encore qu'elles ne montent pas tant, comme demonſtre l'experience aux chordes plus deliees, qui montent beaucoup plus haut à proportion, que ne font les plus groſſes, encore qu'on ne leur donne pas tant de tours de cheuille: mais ie parleray encore de cette maniere d'accorder.

Or c'eſt choſe aſſeuree qu'il n'y a point d'autre meilleur moyen d'accorder l'Epinette qu'en ſuppoſant vne bonne oreille, qui entende la iuſteſſe des accords: ce que l'on fait en cette maniere. Premierement il faut commencer à la premiere touche ou chorde de la ſeconde octaue, & accorder les 10. ou 12. chordes qui ſuiuent en montant de Quinte en Quinte: de ſorte que l'on approche le plus pres de la iuſte Quinte qu'il ſera poſſible pour treuuer les autres accords. Puis il faut tellement diuiſer les Quintes en Tierces maieures & mineures, que les maieures ſoient vn peu affoiblies, & les mineures vn peu plus fortes que ne deſire leur iuſteſſe: & ces 10. ou 12. touches eſtant d'accord l'on doit mettre les autres à leurs Octaues: mais il faut expliquer plus particulierement de quelle methode l'on doit vſer pour accorder cet inſtrument bien viſte & iuſtement, ce que les ioüeurs eſtiment vn grand ſecret de l'art: car puis que nous traictons les ſciences liberalement, nous ne deuons rien oublier de ce qui peut ſeruir à la perfection de la Muſique. C'eſt pourquoy nous apporterons la maniere la plus iuſte, & la plus prompte de toutes celles qui ont eſté experimentees iuſques à maintenant en expliquant la figure de l'Epinette.

Or *le ſecret du temperament* conſiſte à ſçauoir qu'elles conſonances l'on doit tenir iuſtes, fortes, ou foibles, afin de temperer tout le Syſteme, ou le Clauier: c'eſt pourquoy chaque note, ou chaque ſon qu'il faudra fortifier, ou dimi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nuer, ou tenir iuſte, aura pour marque l'vne de ces trois dictions, *fort*, *iuſte*, ou *foible*. Il faut maintenant voir ſi l'on peut mettre les ieux differents, que pluſieurs ont eſſayé d'introduire dans l'Epinette, comme l'on a fait dans l'orgue, afin qu'elle comprint toutes ſortes d'inſtrumens à chorde, comme l'orgue contient toutes ſortes d'inſtrumens à vent, mais l'vn n'a pas reüſſi comme l'autre, quelques Panodions & autres inſtrumens que l'on ayt inuenté pour ce ſujet.

Or le ieu des Violes eſt le plus excellent de tous ceux que l'on y peut augmenter, car quant à celuy des Luths & des Harpes, l'Epinette les imite aſſez, lors qu'elle eſt montee de chordes à boyau. Mais auant que de reſoudre ſi l'on y peut ioindre le ieu des Violes, il faut conſiderer tous les ieux que l'on y pratique maintenant. Et premierement le ieu commun, qui eſt le fondement des autres, peut eſtre appellé *ieu fondamental*, auquel on adiouſte quelquefois vn ſemblable ieu à l'vniſſon, ou vn autre à l'octaue, afin de le rendre plus remply d'harmonie, & afin qu'il ayt vn plus grand effet dans les concerts & ſur les auditeurs. L'on peut encore adiouſter vn autre ieu de Tierce ou de Quinte, dont les vns pourront auoir des chordes de luth, & les autres de leton ou d'acier. Voila tous les ieux dont on s'eſt ſeruy iuſques à preſent, leſquels on peut appeller *double*, ou *triple Epinette*. Et ces ieux ſe ioüent tous enſemble, ou ſeparément comme l'on veut, en les ouurant ou fermant par de certains reſſorts & regiſtres que l'on tire, ou que l'on pouſſe ſelon la volonté du facteur & du Muſicien.

Quant au *ieu de Violes*, l'on peut ſe ſeruir de chordes à boyau ou de leton, mais la difficulté conſiſte à treuuer le moyen de faire vn archet, qui touche les chordes auſſi fort, ou auſſi doucement que l'on deſire. Or la main du Muſicien peut ſuppleer à cela, car à proportion que l'on baiſſera ou que l'on hauſſera les chordes, afin de rencontrer l'archet, elles ſeront touchees plus rudement, ou plus delicatement. Et l'on peut s'imaginer vn mouuement par des reſſorts, ou auec le pied, qui fera touſiours cheminer l'archet, afin qu'il touche chaque chorde auſſi long-temps que l'on voudra. Mais ie ne croy pas que l'on puiſſe ſuppleer les gentilleſſes de la main gauche, ny les fredons, & les douceurs & rauiſſements des coups de l'archet, dont les excellens ioüeurs de Violes & de Violons, comme les Sieurs Maugards, Lazarin, Bocan, Conſtantin, Leger & quelques autres, rauiſſent l'eſprit des auditeurs.

Les Allemans ſont pour l'ordinaire plus inuentifs & ingenieux dans les Mechaniques que les autres Nations, & particulierement ils reüſſiſſent mieux à l'inuention des inſtrumens de Muſique: ce que ie peux confirmer par la maniere qu'ils ont treuuee depuis quelque temps, pour faire ouyr des ieux entiers de Violes ſur les Clauecins, quoy qu'vn ſeul homme en touche le clauier, comme celuy d'vne autre Epinette.

Mais ils n'ont nul beſoin d'archet, d'autant qu'ils mettent quatre ou cinq roüës paralleles aux touches, quoy que plus hautes que les touches: or on preſſe les chordes ſi peu que l'on veut ſur leſdites roüës, qui font durer le ſon auſſi long-temps que le doigt demeure ſur la touche, & qui le renforcent ou l'affoibliſſent ſelon que l'on preſſe la touche plus ou moins fort. La circonference des roües eſt couuerte de cuir bien collé pour ſeruir d'archet, & on les fait tourner auec le pied par le moyen d'autres roües & d'autres reſſorts, qui ſont cachez ſouz les roüës. Ce qui eſt mal ayſé à comprendre ſans en voir la figure, dont ie parleray apres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quant à l'vsage de l'Epinette, elle a cela d'excellent, qu'vn seul homme fait toutes les parties d'vn concert, ce qu'elle a de commun auec l'orgue & le luth : mais ses accords & ses tons approchent plus pres de la iuste proportion de l'harmonie qu'ils ne font sur le luth ; & l'on fait plus aysément plusieurs parties sur l'Epinette, que sur ledit luth.

Quant à la Harpe, elle semble surpasser l'Epinette, en ce qu'elle retient les sons de resonnement plus long temps, car ses sons s'amortissent par le drap qui est pres de la plume, quoy que l'on puisse dire que ce resonnement de la Harpe nuit plustost qu'il ne sert à l'harmonie, si le ioüeur ne l'esteint auec ses doigts, ausquels suppleent les petits morceaux de drap de l'Epinette, qui a cela par dessus l'orgue, qu'elle ne depend point du vent ny des soufflets, qui contraignent les Organistes à auoir de l'ayde pour ioüer, dont l'Epinette n'a nullement besoin, car elle represente sans beaucoup de bruit tout ce qui se fait sur l'orgue ; & puis elle est plus aysee à toucher & à accorder, ioint qu'elle couste beaucoup moins.

Elle peut semblablement estre meslee auec toutes sortes d'instruments, comme enseigne l'experience, & mesme auec les voix, qu'elle regle & qu'elle maintient dans le ton ; mais elle se mesle particulierement auec les Violes, qui ont le son de percussion & de resonnement comme l'Epinette.

On peut dire la mesme chose des *Clauecins* & des *Manichordions*, dont celuy cy est plus foible de son que l'Epinette, & celuy-là est plus fort pour l'ordinaire. Aquoy l'on peut adjouster pour la façon & pour la forme, que le clauier est à l'vne des extremitez du clauecin, & que dans l'Epinette & dans le Manichordion il est au milieu. Or quant à la bonté de l'Epinette, elle depend de plusieurs conditions & particularitez, mais particulierement des barres qu'on met dessouz la table, d'autant qu'il est difficile de barrer parfaictement les Epinettes, & est l'vn des plus grands secrets de l'art, dont ie laisse la recherche aux Facteurs.

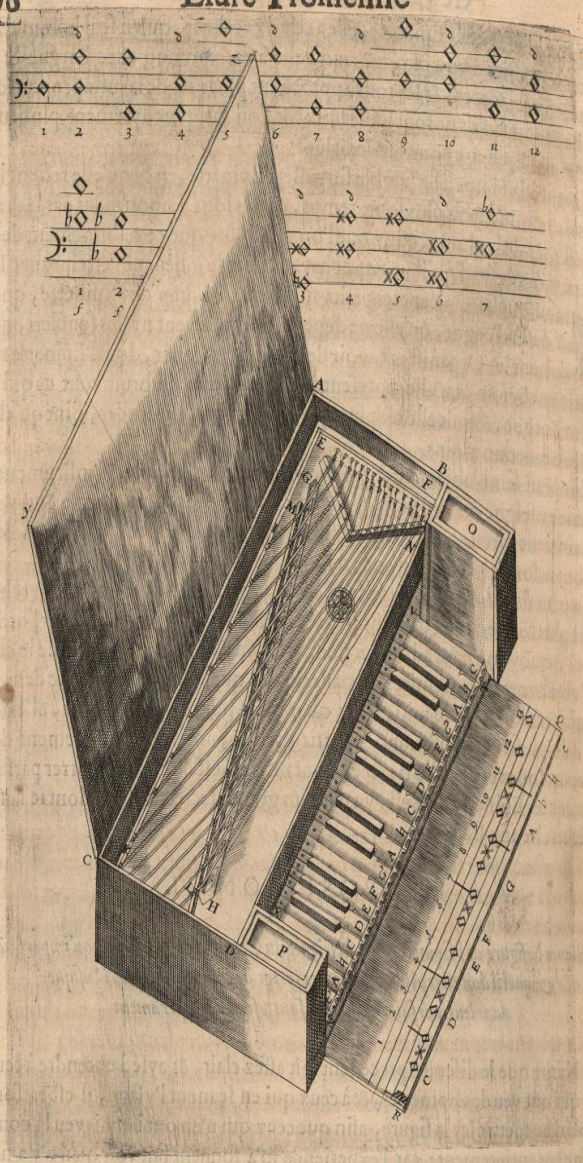
PROPOSITION II.

Expliquer la figure de l'Epinette, & la science du Clauier tant parfaict, qu'imparfaict, & quel il doit estre pour ioüer toutes sortes de compositions de Musique dans leur parfaicte iustesse, sans vser du temperament.

ENcore que le discours precedent soit assez clair, & aysé à entendre à ceux qui ont veu des Epinettes, & à ceux qui en sçauent l'vsage, il est raisonnable d'en mettre icy la figure, afin que ceux qui n'en ont iamais veu la comprennent entierement : car l'experience m'a souuent fait voir qu'il n'y a nul discours dont on puisse tirer tant de lumiere, que de la figure & de la representation des choses dont on parle, & dont on veut s'instruire.

Or i'ay choisi la moindre Epinette de toutes celles que l'on a coustume de faire, pour en representer icy la figure : car sa plus grosse chorde n'a guere qu'vn pied de long entre ses deux cheualets. Elle n'a que 31. marche dans son clauier, & autant de chordes sur sa table ; de sorte qu'il y a cinq touches cachees à raison de la perspectiue, à sçauoir trois des principales, & deux feintes, dont la premiere est couppee en deux ; mais ces feintes seruent pour descendre à la Tierce, & à la Quarte de la premiere marche, ou du C *sol*, afin d'ar-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



riuer iuſques à la 3. octaue, car les 18. marches principales ſont ſeulement la Dix-huictieſme, c'eſt à dire la Quarte ſur deux octaues.

Cette figure eſtant regardee de ſon point de perſpectiue eſt ſi facile à comprendre, qu'il n'eſt pas beſoin d'vn plus long diſcours. Il faut ſeulement remarquer que l'on ſe met au milieu pour en ſonner, au lieu que l'on ſe met au bout du clauecin, comme l'on void dans ſa figure: mais la diſpoſition des clauiers monſtre aſſez de quel coſté l'on ſe doit mettre pour les toucher.

Or ACBD monſtrent le corps de cet inſtrument, dont le couuercle eſt ZYAC, qui ſe ioint à l'ais du derriere auec des crampons mis en A, & en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C. Les chordes H N M sont attachees par vn bout aux petites pointes de fer que l'on void au long du dos sur la table E G M C, & de l'autre bout elles sont entortillees aux cheuilles de fer E F: mais leur longueur qui sert à l'harmonie est bornée & determinée par le cheualet E N, dont les deux bras font vn angle obtus, & L M monstre l'autre cheualet chargé de petites pointes qui bornent la longueur, & l'harmonie des chordes. G H fait voir les mortaises par où passent les sautereaux. Le P & l'O seruent de couuercle aux deux petits coffres, esquels on met les chordes, le marteau de l'Epinette, ou ce que l'on veut. Quant au *Clauier*, (qui contient toutes les marches, dont les principales ou diatoniques sont marquees de leurs propres lettres) i'ay osté l'ais de dessus, qui se pose sur la ligne V X, afin que l'on veist le bout des petites pointes de fer qui attachent les marches, dont les Chromatiques ou les Feintes sont beaucoup plus estroites.

Or chaque Octaue de l'Epinette a 13. notes, comme l'on void aux 13. qui sont grauees sur l'ais Q R, lequel se leue pour fermer le clauier, & qui appartiennent à la premiere octaue marquee par C *sol vt fa*: ce qui est si ayse à entendre qu'il n'est pas besoin de nous y arrester: car il suffit d'auoir des yeux pour voir les 12 demy tons esquels cette octaue est diuisée par le moyen des dieses, qui sont entre les notes diatoniques, & qui representent les feintes du clauier. Mais il ne faut pas oublier l'accord de cet instrument qui sert aussi pour le Clauecin & pour le Manichordion, & qui monstre la methode & la pratique dont vsent les plus grands Maistres de cet art.

Ie dis donc premierement que l'on peut prendre le ton, ou le son de *Fa vt* pour le fondement de l'accord. En second lieu qu'il faut faire le quinte foible en haut, c'est à dire que la 2. note qui est en C *sol* ne monte pas iusques à la quinte iuste du monochorde. Cette diminution est signifiee par la lettre *d*, qui enseigne que toutes les notes, sur lesquelles il se rencontre, doiuent estre affoiblies & diminuees. Quant aux Octaues qui paroissent entre les quintes, elles sont tousiours iustes. Or les cinq regles d'enhaut contiennent l'accord des marches diatoniques, comme celles d'en bas contiennent l'accord des feintes, c'est à dire des marches Chromatiques. Apres que l'on a accordé la premiere quinte de F à C, l'on accorde le C d'en bas à l'octaue, & de ce C on monte à la quinte en G, duquel on passe au G d'enhaut; & puis on accorde le D de dessus à la quinte auec le mesme G. En 7. lieu on descend de ce D à l'octaue en bas: & de ce D d'en bas on monte à l'A d'enhaut, auec lequel il fait la quinte, & de cet A l'on monte à l'A superieur pour faire l'octaue. En 8. lieu l'on monte du D inferieur à la quinte en E, duquel on descend à l'octaue, c'est à dire à l'E d'en bas: & finalement l'on monte de cet E à la quinte en ♮ *mi*, qui fait le douziesme rang de ces cinq lignes.

L'on vient apres à l'accord des Feintes en commençant à l'F superieur, auec lequel il faut accorder le *b fa* à la quinte: mais cette quinte doit estre augmentee au lieu que les precedentes ont esté diminuées: c'est pourquoy i'ay mis la lettre *f* dessouz pour signifier qu'elle doit estre forte, de mesme que celle qui suit. Quant aux trois autres elles sont marquées par *d*, parce qu'elles doiuent estre diminuées. Le 71. ou dernier rang de notes signifie le defaut de l'accord ou du clauier. Or l'on peut faire les Epinettes aussi grandes que l'on veut, par exemple de 4. ou 5. pieds de long; mais ce que l'on pourroit desirer en celle-cy, s'expliquera si clairement dans le traicté du Clauecin qui suit, qu'il n'est pas necessaire d'allonger ce discours.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION III.

Expliquer la figure, les parties, le Clauier & l'eſtenduë du Clauecin.

CETTE figure repreſente le double *Clauecin*, comme l'on void aux deux rangs de chordes qu'il contient, dont le premier eſt entortillé aux premieres cheuilles Z Z, & l'autre aux ſecondes L L. De là vient qu'il y a quatre cheualets, à ſçauoir deux droits N M, & P O : & les deux autres, à ſçauoir S T & V X, qui determinent la longueur harmonique des deux rangs de chordes. On les appelle *cheualets à croſſe* à raiſon de leur figure.

Les moindres chordes ſont arreſtées par les pointes T T, & les plus grandes par celles qui ſuiuent la ligne G B, dont celles de deſſouz B H &c. ne paroiſſent pas, à raiſon du coſté du Clauecin qui les couure. G F E ſignifie le coſté continué, lequel n'a peu eſtre veu ſans mettre le Clauecin de biais & de trauers, comme il eſt icy en Perſpectiue.

Quant aux *ſautereaux* R Q, qui ſont quaſi paralleles au ſecond cheualet droit, duquel ils ſont fort proches, ils entrent par 49. petits trous, dont on perce vne regle de bois qui s'appelle *mortaiſe*; or chaque ſautereau à deux morceaux d'eſcarlate ou d'autre drap, afin d'eſtouffer & d'amortir le ſon des deux rangs de chordes. Et parce que la perſpectiue n'a pas permis de les repreſenter de telle ſorte que ceux qui n'en ont point veu puiſſent comprendre leur figure, i'en ay mis vn tout entier à coſté gauche, à ſçauoir K O, qui porte perpendiculairement ſur le bout k de la marche *g h* k, dont *g h* eſt le bout, ſur lequel frappe le doigt pour le faire baiſſer, & pour faire ſauter le ſautereau K O, mais l'on double le bout de la marche K d'vn morceau de drap, afin que le ſautereau ne faſſe point de bruit en retombant: *i* monſtre le lieu de la pointe qui arreſte la marche.

Quant au ſautereau, il eſt difficile de comprendre toutes ſes parties, ſi l'on ne le conſidere de bien pres, car il eſt compoſé de ſept pieces, à ſçauoir du bras K O, de la languette *l m*, qui a vn petit reſſort fait de ſoye de porc, ou de quelque autre crin aſſez fort, lequel va rencontrer la pointe *l*, apres qu'il a eſté paſſé par deux petits trous que l'on fait dans le ſautereau, fort pres du petit bois *l m*. La quatrieſme partie eſt vne pointe de fer qui paſſe à trauers le ſautereau & le petit bois, auquel il ſert d'eſſieu; la plume *m* eſt la cinquieſme qui touche les chordes & les fait ſonner. La ſixieſme conſiſte en vn petit morceau de cuir collé ſur la graueure du bas de la *vuideure*, afin d'empeſcher le bruit de la pointe *l*, qui retombe deſſus apres auoir frappé la chorde, & la ſeptieſme eſt le morceau de drap *n*, qui eſt dans vn trait de ſie fait au haut de l'vne des dents du ſautereau.

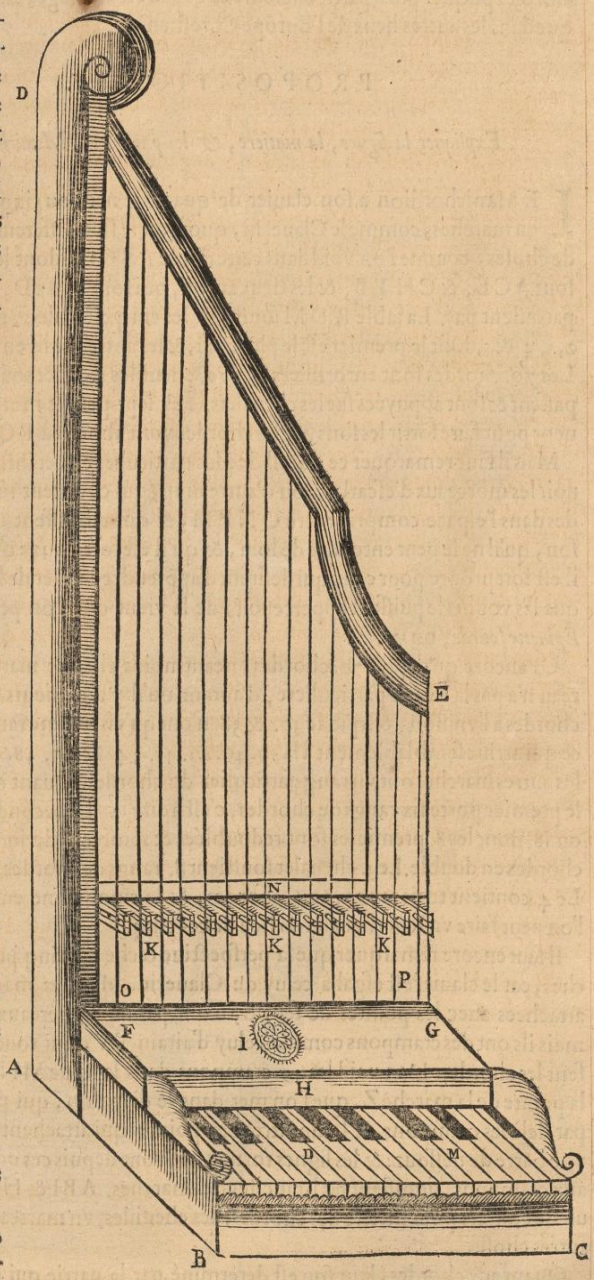
Le coffre, ou l'aſſemblage du Clauecin eſt E F G H B D K, & C A I eſt le lieu ſur lequel ſont les marches, dont les branches eſgales à la branche *h k*, ſont cachées par la piece de deuant, ſur laquelle i'ay mis l'eſtendüe du clauier par les lettres ordinaires de la main harmonique C D E F, &c. qui ſignifient C *fa vt*, D *ſol re*, &c. & qui appartiennent aux 29. marches principales, ou Diatoniques, qui ſont marquées des nombres 1, 2, 3, &c. Quant aux *feintes* qui ſont entre les grandes marches, & qui ſeruent pour faire les demy tons, ou les degrez chromatiques, il y en a vingt, dont la premiere eſt la feinte de c,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE.

Expliquer vne nouuelle forme d'Epinette dont on vse en Italie.

CEtte figure mõstre la forme de l'Epinette DABCE, dõt il n'y a que 19 marches qui se voyẽt, mais il ne faut pas prendre garde à ce nombre, ny à celuy des chordes, par ce qu'il suffit qu'elle serue pour en comprendre la cõstruction. Or elle se tient perpendiculairement cõme la Harpe, lors que l'on iouë: de sorte que les sautereaux K N viennent par vn mouuement parallele de derriere en deuãt, lors qu'õ pese sur les marches DM. Il n'y a point d'autre table que FH G, dont I est la Rose, car les chordes sont toutes perpendiculaires en l'air, de sorte qu'el-



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les font vne tres-douce harmonie, quand le vent vient à les frapper, & qu'il ayde aux ſons naturels que font les plumes des ſautereaux. L'on peut faire vne infinité d'autres ſortes d'Epinettes, dont ie laiſſe la recherche aux Facteurs, afin d'expliquer plus particulierement ce qui eſt en vſage, tant en la France, que dans les autres lieux de l'Europe Chreſtienne.

PROPOSITION IV.

Expliquer la figure, la matiere, & les parties du Manichordion.

LE Manichordion a ſon clauier de quarante neuf ou cinquante touches ou marches, comme le Clauecin, quoy qu'il ſoit different en beaucoup de choſes, comme l'on void dans cette figure A B C D, dont les deux coſtez ſont A C E, & C H T B, & les deux autres, qui ſont de B à D, & de D à E ne paroiſſent pas. La table R D M ſouſtient les cinq cheualets, marquez par 1, 2, 3, 4, & 5, dont le premier eſt le plus haut, & les autres vont en ſe diminuant. Les 70. chordes ſont entortillées aux 79. cheuilles R S, & toutes les chordes paſſent & ſont appuyées ſur les cheualets. Les ſept petites mortaiſes M K ſeruent pour faire ſortir les ſons, & les chordes vont aboutir à P Q O.

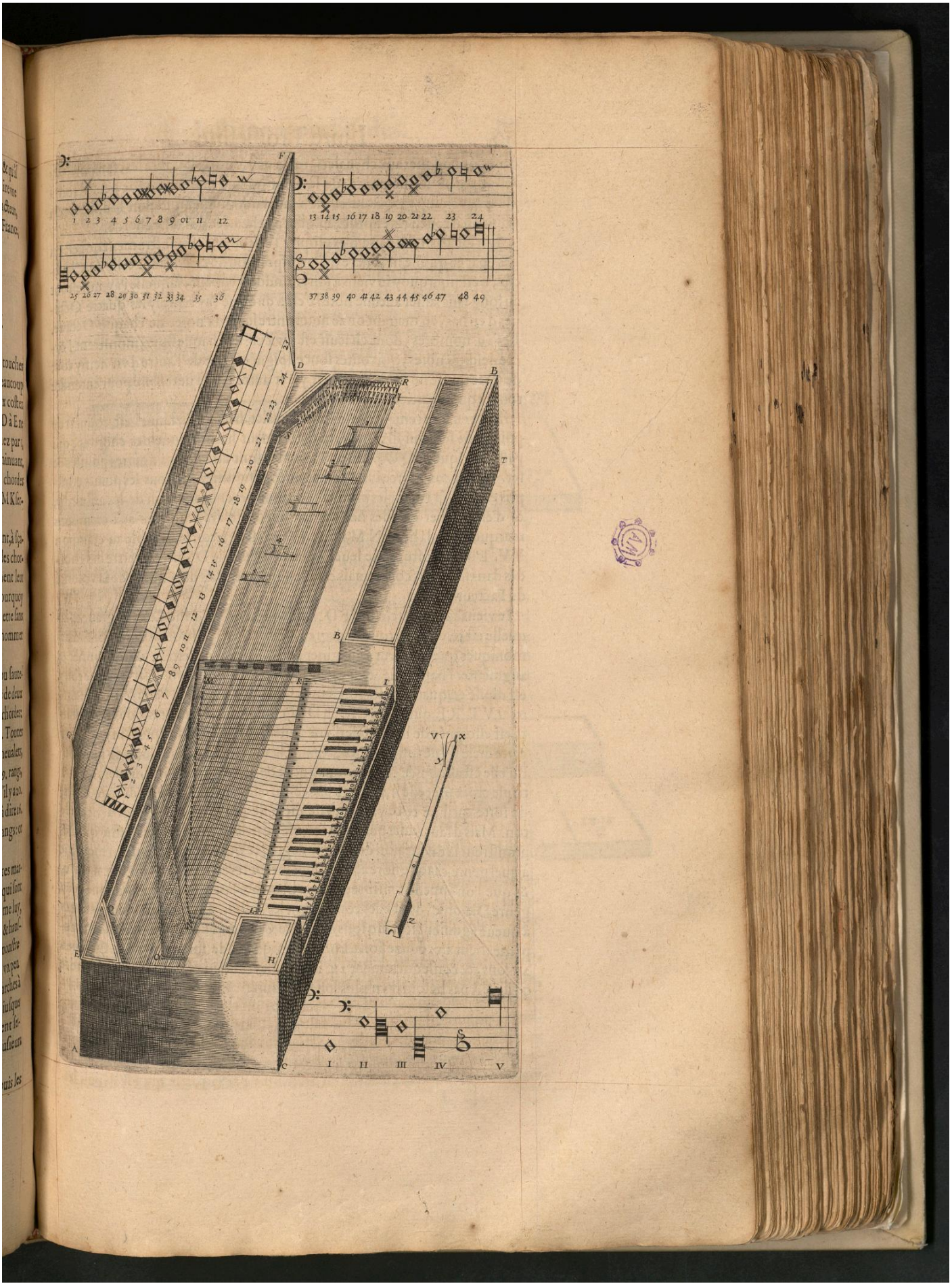
Mais il faut remarquer ce qui eſt de plus particulier en cet inſtrument, à ſçauoir les morceaux d'eſcarlatte ou d'autre drap, qui couurent toutes les chordes dans l'eſpace compris entre O N P M, & qui eſtouffent tellement leur ſon, qu'il ne ſe peut entendre de loin, & qu'il eſt fort doux: c'eſt pourquoy il eſt fort propre pour ceux qui deſirent d'apprendre à ioüer de l'Epinette ſans que les voiſins le puiſſent apperceuoir; de là vient que l'on peut la nommer *Epinette ſourde*, ou *muette*.

Or encore qu'il y ayt 70. chordes, neantmoins chaque marche ou ſautereau n'a pas la ſienne particuliere, d'autant qu'il y a pluſieurs rangs de deux chordes à l'vniſſon, & que le 37. & 38. n'ont qu'vn meſme rang de chordes: ce qui arriue ſemblablement à la 39. 40. 41. 43. 44. 45. 47. 48. & 49. Toutes les autres marches ont vn rang particulier de chordes. Quant aux cheualets, le premier porte ſix rangs de chordes, c'eſt à dire 12. Le ſecond en a 9. rangs, ou 18. dont les 8. premieres ſont redoublées & retorces, de ſorte qu'il y a 20. chordes en double. Le 3. cheualet ſouſtient 8. rangs de chordes, c'eſt à dire 16. Le 4. contient trois rangs, ou 6. chordes, & le cinquieſme en a 9. rangs: or l'on peut faire vn ſeul cheualet au lieu de ces cinq.

Il faut encore remarquer que la perſpectiue cache les cinq premieres marches, car le clauier eſt eſgal à celuy du Clauecin. Mais les marches qui ſont attachees auec les pointes de fer I L, n'ont pas des ſautereaux comme luy, mais ils ont des crampons comme celuy d'airain Y V, qui touchent & haulſent les chordes. L'on void les 49. crampons dans la ligne M N. X monſtre la pointe de la marche Z, que l'on met dans le diapaſon, qui paroiſt vn peu par delà les crampons, R L monſtrent les pointes qui attachent les marches à vne barre de deſſouz: & les lignes tortuës qui vont depuis ces pointes iuſques aux crampons, ſignifient les branches des marches. A B I & H peuuent ſeruir de coffrets pour mettre des chordes, des cheuilles, vn marteau & pluſieurs autres choſes.

Quant aux chordes, leur ſon eſt determiné par la partie qui eſt depuis les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

crampons iuſques aux cheualets, car la partie qui reſte entre les crampons, & l'eſcarlate ne ſonne point: de là vient qu'vne meſme chorde peut ſeruir à pluſieurs crampons, dont chacun fait vn ſon different ſelon la diſtance du point où il touche la chorde, iuſques au cheualet de ladite chorde.

Il n'eſt pas neceſſaire d'expliquer l'eſtenduë de cet inſtrument qui eſt en bas, par ce qu'elle ne differe qu'en diſpoſition de clefs d'auec celle du Clauecin, c'eſt pourquoy ie viens à ſon eſtenduë d'enhaut, laquelle i'ay miſe tout au long ſans laiſſer aucune note: c'eſt à dire que i'ay remply les quatre Octaues d'en bas, en mettant onze notes entre les deux notes de chaque Octaue. Les 29. nombres, dont chacun eſt vis à vis de chaque note, monſtrent l'ordre deſdites notes, qui toutes ſont eſloignées l'vne de l'autre d'vn demy ton: de ſorte que ie ne penſe pas qu'il y ayt autre choſe neceſſaire pour entendre tout ce qui appartient à cet inſtrument.

Il faut encore remarquer le petit cheualet droit O P, lequel eſt couuert de pointes de fer, qui determinent la longueur harmonique des chordes, qui paſſent iuſques à Q O, où leurs boucles ſont attachées a d'autres pointes de fer. Quant aux morceaux de drap qui ſont ſignifiez par tous les points compris entre P O N, on les entortille autour des chordes, afin de les aſſourdir, & d'empeſcher qu'elles ne ſonnent depuis le drap iuſques aux crampons marquez dans la ligne N M, dont chacun eſt de leton ſemblable au crampon Y V. L'on a couſtume de leuer le petit couuercle D S pour mettre des chordes dans ſon petit coffre: mais ces menuës pratiques dependent de la volonté du Facteur.

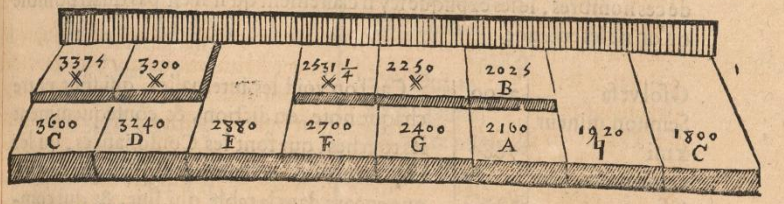
Ie viens au couuercle E G F D, ſur lequel l'on void vne Octaue grauee, laquelle eſt remplie de tous les degrez Diatoniques, Chromatiques, & Enharmoniques que l'on peut s'imaginer, ou qui peuuent ſeruir à perfectionner & augmenter l'harmonie, & les gentilleſſes des inſtrumens: car chaque ton y eſt diuiſé en quatre dieſes, & chaque demy ton en deux. Par exemple le premier V T R E, qui eſt de C *ſol* en D *ſol*, comprend cinq notes, dont la premiere eſt eſloignée de la ſeconde d'vne ſeule dieſe, c'eſt pourquoy i'ay marqué cette dieſe d'vne ſimple croix, comme la 3. note d'vne double croix, à raiſon qu'elle eſt eſloignée de la premiere note de deux dieſes. Semblablement vne triple croix precede la 4. note, par ce qu'elle en eſt eſloignée de trois dieſes; de ſorte qu'il ne reſte plus qu'vne dieſe de la 4. à la 5. note pour acheuer le ton. Mais il faut remarquer que i'ay vſé de trois ſortes de notes, afin qu'elles monſtrent la diſtinction de chaque degré, & que l'on voye dans vn moment à quel genre chaque note appartient: car toutes celles qui valent vne meſure, & que l'on appelle ſemibreues, ou blanches ſans queuë, appartiennent au genre Diatonic, dont elles conſtituent les 8. ſons. Les Minimes ou blanches à queuë ſignifient les cinq ſons du genre Chromatic, & les douze noires appartiennent aux douze ſons Enharmoniques: de ſorte que cette Octaue à 25. ſons, & conſequemment 24. interualles: ce qui eſt ſi ayſé à comprendre qu'il n'eſt pas beſoin d'vn plus long diſcours.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION V.

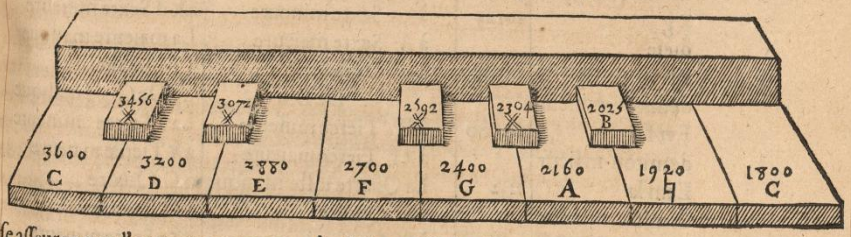
Expliquer trois sortes de Clauiers ordinaires de l'Epinette, qui font les Consonances, & les autres interualles dans leur plus grande iusteſſe.

IL est certain que l'on peut faire vne aussi grande diuersité de Clauiers, comme il y a de differens Systemes, mais ie veux icy me restreindre à la Practique, & monstrer premierement toutes les Consonances iustes qui se peuuent rencontrer sur les clauiers ordinaires, en quoy ils sont imparfaits, & quelles Consonances leur manquent: c'est pourquoy ie fais premierement voir la premiere Octaue du clauier de l'Epinette en sa propre grandeur, d'où l'on iugera facilement quelle est la grandeur de son clauier, qui contient 4.



Octaues semblables à celle-cy, laquelle a treze marches, dont les cinq d'enhaut s'appellent Feintes, à raison qu'elles sont entre les degrez Diatoniques, dont la premiere commence par C qui est marqué de 3600.

Car i'ay mis les nombres Harmoniques de chaque son, ou de chaque chorde sur les 13. marches, afin que l'on sçache la distance des sons, & que l'on voye clairement qu'il est impossible de ioüer iustement de l'Epinette, si l'on ne met vn plus grand nombre de marches sur son clauier. Car soit que l'on dispose les interualles suiuant les nombres de ce premier clauier, qui sont sur chaque marche, ou selon les nombres de cet autre clauier qui suit, c'est cho-

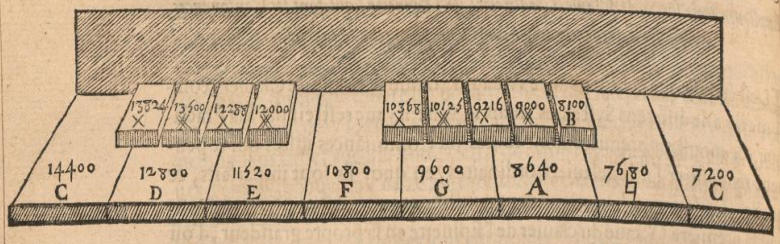


se asseuree que l'on ne peut trouuer les Tierces & les Sextes, tant maieures que mineures, en plusieurs endroits, où elles sont necessaires; ce que i'explique tres-clairement dans le liure des Orgues: c'est pourquoy ie n'en parle pas icy.

Ie diray seulement qu'il faut adiouster les deux Clauiers precedens, & n'en faire qu'vn des deux, si l'on veut auoir toutes les Tierces & les Sextes iustes, comme ie monstre dans la table qui suit, dans laquelle i'explique les interualles de chaque marche, & toutes les consonances qui sont iustes dans ce troisiesme Clauier composé des deux precedens; d'où il sera aysé de conclure ce qui manque à l'vn & à l'autre. Car la comparaison des nombres qui sont dessus auec ceux de ce troisiesme Clauier ou Systeme, monstre les raisons de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chaque interualle conſonant ou diſſonant, comme l'on void dans ce troiſieſme Clauier qui a dix-ſept touches, afin de contenir les Feintes des deux pre-



cedens : mais parce que tous ne ſçauent pas comme il faut trouuer les raiſons de ces nombres, ie les explique icy ſi clairement qu'il n'eſt pas quaſi poſſible qu'on ne les entende.

C ſol vt fa	7200
Semiton mineur	
♮ mi	7680
demiton moyen	
B fa	8100
demiton maieur	
A mi la re	8640
demiton mineur	
x a	9000
dieſe	
x g	9216
demiton mineur	
G re ſol vt	9600
demiton moyen	
x g	10125
dieſe	
x f	10368
demiton mineur	
F vt fa	10800
demiton maieur	
E mi la	1152
demiton mineur	
x e	1200
dieſe	
x d	12288
demiton mineur	
D la re ſol	12800
demiton moyen	
x d	13500
dieſe	
x c	13824
demiton mineur	
C ſol vt fa	14400

Car l'on void les interualles, qui ſont entre chaque note, ou diction, & conſequemment les touches, qui font les Conſonances, ou les Diſſonances dans leur iuſteſſe : ce que i'explique encore dans la table qui ſuit, & qui commence par le C ſol vt fa d'enbas.

Vſage du Clauier, ou de l'Octaue qui a 17. marches.

De C	De F
à x e Tierce mineure	à x à Tierce mineure
à E Tierce maieure	à A Tierce maieure
à F Quarte	à B Quarte
à G Quinte	à C Quinte
à x a Sexte mineure	à x d Sexte mineure
à A Sexte maieure	La maieure manque
à C Octaue	à F Octaue
De D	**De G (manque**
à F Tierce mineure	La Tierce mineure
à x f Tierce maieure	à ♮ Tierce maieure
La Quarte iuſte manque	à C Quarte
à A Quinte	à D Quinte
à B Sexte mineure	à x e Sexte mineure
La maieure manque	à E Sexte maieure
à D Octaue	à G Octaue
De E	**De A**
à G Tierce mineure	à C Tierce mineure
à x g Tierce maieure	à x c Tierce maieure
à A Quarte	La Quarte manque
à ♮ Quinte	à E Quinte
à C Sexte mineure	à F Sexte mineure
à x c Sexte maieure	à x f Sexte maieure
à E Octaue	à A Octaue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De ♮
à D Tierce mineure
à x d Tierce maieure
à E Quarte
La Quinte manque
à G Sexte mineure
à x g Sexte maieure
à ♮ Octaue

De l'Vsage des Feintes pour les Consonances.

De x c
à E Tierce mineure
à x f Quarte
à x g Quinte
à A Sexte mineure
à x c Octaue

De x d
à F Tierce maieure
à x g Quarte
à x a Quinte
à B Sexte maieure
à x d Octaue

De x d
à x g Quarte
à ♮ Sexte mineure
à x d Octaue

De x e
à G Tierce maieure
à x a Quarte
à C Sexte maieure
à x e Octaue

De x f
à A Tierce mineure
à x c Quinte
à x f Octaue

De x g
à x d Quarte
à x e Quinte
à F Sexte maieure
à x g Octaue

De x g
à x c Quarte
à x d Quinte
à E Sexte mineure
à x g Octaue

De x a
à C Tierce maieure
à x d Quarte
à x e Quinte
à F Sexte maieure
à x a Octaue

De B
à x d Tierce mineure
à F Quinte
à x g Sexte mineure
à B Octaue.

Il est bien aysé de marquer toutes les Dissonances, puis qu'elles se trouuent en tous les endroits que ie n'ay pas mis. Mais puis qu'il y a tant de touches ou de lettres qui n'ont pas toutes les Consonances, & que la Quarte ou la Quinte, ou l'vne des Tierces & des Sextes manquent si souuent, il est euident que ce Clauier n'est pas assez parfait, & qu'il y faut encore adiouster de nouuelles touches, si l'on veut pratiquer le genre Diatonic en sa perfection : comme il arriuera si l'on vse du Clauier, ou de l'Octaue qui a dix-neuf marches, dont i'ay expliqué l'vsage dans les discours que i'ay fait des trois genres de Musique: c'est pourquoy ie n'en parle pas icy, & l'on peut voir ce que i'en dis dans le Liure des Orgues.

Ie remarqueray seulement que le Clauier ne doit pas estre estimé parfaict iusques à ce que chacune des touches principales, ou chaque lettre Diatonique face toutes les Consonances iustes tant en bas qu'en haut. Mais ie le reserue pour le traité des Orgues, d'où l'on le peut icy transporter, si l'on desire auoir vne parfaite Epinette. Quant au Clauier imparfait & temperé dont on vse, il est representé par les deux premiers, dont chacun n'a que treze touches à l'Octaue: pourueu que l'on n'ayt nul esgard aux nombres qui sont sur les marches, & qui leur ostent le temperament, dont ie traicte si clairement dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le liure des Orgues, qu'il n'eſt pas beſoin d'en parler icy, l'Epinette n'ayant rien de particulier qui ne ſoit auſſi dans leurs Clauiers.

PROPOSITION VI.

Determiner de quelle longueur & groſſeur doiuent eſtre les chordes d'Epinette pour rendre vne parfaite harmonie.

IL y a ordinairement quatre Octaues entieres ſur l'Epinette, & vingt-neuf touches ſur ſon Clauier, ſans conter les Feintes, qui ſont ſimples ou doubles: quand elles ſont ſimples, il y en a cinq ſur chaque Octaue, de ſorte que l'Octaue de l'Epinette eſt diuiſee en treize ſons, chordes, ou marches: par conſequent il faut que les treize chordes ſoient toutes differentes en longueur & groſſeur, ſi l'on veut auoir vne parfaite harmonie; & par ce qu'il y a quarante neuf marches en quatre Octaues, il faut quarante neuf ſortes de chordes, dont les longueurs & les groſſeurs diminuent touſiours depuis la plus groſſe iuſques à la plus deliee, car bien que la tenſion puiſſe ſuppleer la longueur ou la groſſeur, comme l'on experimente ſur les Epinettes, les Harpes, & les autres inſtrumens à chorde, dont on vſe maintenant: neantmoins l'harmonie ſera plus parfaite, ſi l'on obſerue les raiſons harmoniques à la longueur, & à la groſſeur des chordes. Quant à la longueur, elle approche plus pres de cette proportion, quoy que la difference de ces longueurs ne ſoit pas harmonique, car la chorde qui fait *C ſa vt*, n'eſt pas ſeſquidixieſme de celle, qui fait *D ſol re*, & celle-cy n'eſt pas ſeſquineufieſme de celle qui fait l'*E la mi*, &c. Quant à la groſſeur, on obſerue encore moins la proportion harmonique dans la difference des groſſeurs, qu'en celle des longueurs, car les chordes de meſme groſſeur ſeruent ſouuent à ſept ou huict touches: au lieu qu'elles deuroient garder la meſme raiſon que les longueurs, pour rendre vne parfaite harmonie.

La table qui ſuit contient les groſſeurs, & les longueurs que doiuent auoir les chordes; mais il faut ſuppoſer la longueur, & la groſſeur de la premiere, c'eſt à dire de la plus groſſe, afin de regler toutes les autres ſur elle. L'on peut auſſi prendre la derniere, c'eſt à dire la plus deliee, & la plus courte pour fondement de l'harmonie, car l'on peut commencer par telle chorde que l'on voudra. Or la table qui ſuit, & qui ſuppoſe que la plus groſſe chorde a ½ de ligne, & 5. pieds de longueur, comme a pour l'ordinaire la plus groſſe chorde des Epinettes & des Clauecins, monſtre la groſſeur & la longueur de chaque chorde; car la premiere colomne contient le nombre des chordes: la ſeconde, la proportion que les chordes ont entr'elles, c'eſt à dire la proportion des ſons: la troiſieſme, la longueur des chordes: la quatrieſme, la groſſeur deſdites chordes diuiſees en milieſmes, c'eſt à dire en mille parties: la cinquieſme reduit les grands nombres de la precedente en moindres termes: la ſixieſme contient les diametres deſdites chordes qui ſont diuiſez en milieſmes: & la ſeptieſme les reduit en moindres nombres.

Or puis que le diametre de la 1, ou plus groſſe chorde eſt ½ de ligne, ſoit la ligne diuiſee en 1000. parties, le diametre de ladite chorde ſera 200, & ſon Tour ou ſa groſſeur ſera 629. & ainſi des autres chordes iuſques à la 4. Octaue en haut, ſelon la proportion qui ſuit, auec la reduction en moindres parties de proche en proche.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I	II	III			IV	V	VI	VII
Nombre des chordes.	Proportion des chordes entr'elles.	Pieds.	Poulces.	Lignes.	Grosseur des chordes en 1000es. de lignes.	Reduction.	Diametre en 1000. de ligne.	Reduction.
		Logueur.						
1	10	5			629	3/5	200	1/5
2	9 9	4	6		566	6/11	180	2/11
3	8 16	4			503	12/25	160	4/25
4	9 15	3	9		472	3/7	150	1/17
5	8 10	3	4		419	6/15	133	2/15
6	9 9	3			377	1/8	120	1/8
7	8 16	2	8		335	1/3	107	1/9
8	10 15	2	6		314 1/2	3/10	100	1/10
9	9 9	2	3		283	1/11	90	1/12
10	16 8	2			251 1/2	6/25	80	2/25
11	15 9	1			236	3/13	75	1/13
12	10 8	1	10	6	209 1/2	1/5	66 2/3	1/15
13	9 9	1	8		188 1/2	1/17	60	1/17
14	16 8	1	6		167 1/2	3/19	53 2/3	1/19
15	15 10	1	4		157	3/20	50	1/20
16	9 9	1	3		141 1/2	3/22	45	1/22
17	8 16	1	1		126	3/25	40	1/25
18	9 15		11	3	118	3/27	37 1/2	1/27
19	8 10		10		105	1/10	33 1/2	1/30
20	9 9		9		94	3/33	30	1/33
21	8 16		8		84	3/37	27	1/37
22	10 15		7	6	79	3/40	25	1/40
23	9 9		6	9	71	1/15	22	1/45
24	16 8		6		63	3/50	20	1/50
25	15 9		5	9	59	3/53	19	1/53
26	10 8		5		52 1/2	1/61	16 1/2	1/61
27	9 9		4	6	47	3/67	15	1/67
28	16 8		4		42	3/74	13 1/2	1/74
29	15		3	9	39 1/2	3/80	12 1/2	1/80

Mais parce que les chordes sont quelquesfois plus grosses que de 3/4 de ligne, comme il arriue aux Clauecins de 12, de 15, ou de 20. pieds, ie mets icy vne autre table, qui commence par la plus grosse chorde de la table precedente de 3/4 de ligne, & contient toutes les chordes qui ont mesme raison entr'elles que les sons des instrumens; & parce qu'il ne se rencontre tout au plus que quinze differentes grosseurs de chordes, i'adiousteray deux autres Colomnes dans cette table, afin qu'elle ayt sept colomnes, dont la premiere est pour le nombre des chordes: la seconde pour la grosseur, dont la moindre est de 3/4 de ligne: la troisiesme donne la mesme chose en moindres termes: la quatriesme contient leur diametre en grands termes, & la cinquiesme les reduit en moindres termes; or toutes ces Colomnes appartiennent aux quatre dernieres colomnes de la table precedente, auec lesquelles elles pouuoient estre continuées.

Quant à la 6. Colomne de cette table, elle contient le diametre des chordes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'Epinette diuiſé en 80. parties; de ſorte que chaque nombre repreſente combien le diametre de chaque chorde contient de 80. parties: & parce qu'il n'y a que quinze ſortes de nombres, à raiſon qu'il n'y a que quinze groſſeurs de chordes, le meſme nombre monſtre à combien de ſons, & pour combien de chordes chaque groſſeur peut ſeruir: par exemple, 4. eſtant repeté trois fois, & 3. quatre fois, &c. ſignifie que la chorde, dont le diametre eſt de $\frac{4}{80}$ peut ſeruir pour trois chordes de l'Epinette, & celle dont le diametre eſt de $\frac{3}{80}$, pour quatre chordes, &c. La ſeptieſme Colomne contient la groſſeur de chaque chorde, qui eſt ſemblablement expliquée par 80; de ſorte que ſi la premiere contient $\frac{10}{80}$, la ſeconde a $\frac{15}{80}$, & ainſi des autres iuſques à la fin de la table.

I	II	III	IV	V	VI	VII
1	629	$\frac{3}{5}$	200	$\frac{1}{5}$	16	50
2	670	$\frac{2}{3}$	214	$\frac{2}{9}$	14	45
3	754	$\frac{3}{4}$	240	$\frac{1}{4}$	15	40
4	838	$\frac{4}{5}$	266	$\frac{4}{15}$	12	38
5	944	$\frac{6}{7}$	300	$\frac{2}{7}$	11	34
6	1006	$\frac{24}{25}$	320	$\frac{8}{15}$	10	30
7	1132	1 $\frac{1}{11}$	360	$\frac{4}{11}$	9	27
8	1258	1 $\frac{2}{5}$	400	$\frac{2}{5}$	8	25
9	1340	1 $\frac{2}{3}$	428	$\frac{4}{9}$	7	22
10	1508	1 $\frac{1}{2}$	480	$\frac{1}{2}$	6	19
11	1676	1 $\frac{3}{5}$	532	$\frac{8}{15}$	6	18
12	1880	1 $\frac{5}{7}$	600	$\frac{4}{7}$	5	16
13	2012	1 $\frac{21}{25}$	640	$\frac{16}{25}$	5	15
14	2264	2 $\frac{2}{11}$	720	$\frac{8}{11}$	4	13
15	2516	2 $\frac{1}{5}$	800	$\frac{4}{5}$	4	13
16	2680	2 $\frac{2}{3}$	856	$\frac{8}{9}$	4	11
17	3016	3	960	1 ou environ.	3	10
18	3352	3 $\frac{1}{5}$	1064	1 $\frac{1}{15}$	3	9
19	3760	3 $\frac{3}{7}$	1200	1 $\frac{1}{7}$	3	8
20	4024	3 $\frac{21}{25}$	1280	1 $\frac{7}{25}$	3	8
21	4528	4 $\frac{4}{11}$	1440	1 $\frac{5}{11}$	2	7
22	5032	4 $\frac{4}{5}$	1600	1 $\frac{3}{5}$	2	6
23	5360	5 $\frac{1}{3}$	1712	1 $\frac{7}{9}$	2	6
24	6032	6	1920	2	2	5
25	6704	6 $\frac{2}{3}$	2128	2 $\frac{2}{15}$	2	5
26	7520	6 $\frac{6}{7}$	2400	2 $\frac{2}{7}$	1	4
27	8048	6 $\frac{17}{25}$	2560	2 $\frac{14}{25}$	1	4
28	9056	8 $\frac{8}{11}$	2880	2 $\frac{10}{11}$	1	3
29	10064	9 $\frac{3}{5}$	3200	3 $\frac{1}{5}$	1	3

Or ce que i'ay dit de la groſſeur, & du diametre des chordes de l'Epinette, & de la Harpe dans ces deux tables, peut eſtre appliqué aux chordes du Luth, & des Violes, quoy que leurs chordes ne ſoient pas ordinairement differentes en longueur: car ſi l'accord des Violes va de Quarte en Quarte, la ſeconde doit eſtre moins groſſe d'vn tiers que la premiere; c'eſt à dire que ſi la premiere chorde a quatre parties de groſſeur, la ſeconde en doit auoir trois; & ſi l'ac-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cord estoit de ton en ton, comme dans la Gamme, ou de demy ton en demy ton, cõme sur l'Epinette, la seconde chorde doit estre moins grosse que la premiere d'vne huictiesme, ou d'vne quinziesme partie; c'est à dire que la diminution des grosseurs suit la raison des interualles harmoniques, si l'on veut que l'instrument rende vne parfaite harmonie, particulierement lors que l'on touche les chordes à vuide, comme l'on fait sur la Harpe, & sur l'Epinette, & quelquefois sur le Luth, sur la Viole, & sur la Guiterre.

PROPOSITION VII.

Vn homme sourd peut accorder le Luth, la Viole, l'Epinette, & les autres instrumens à chorde, & treuuer tels sons qu'il voudra, s'il cognoist la longueur, & la grosseur des chordes: de là vient la Tablature des sourds.

L'On peut auoir de plusieurs sortes de chordes, qui soient esgales en longueur & grosseur, comme celle des Monochordes; ou inesgales en longueur & esgales en grosseur: ou inesgales en longueur & grosseur, comme celles des Harpes & de l'Epinette; ou esgales en longueur, & inesgales en grosseur, comme celles des Violes, & du Luth. Or de quelque maniere qu'elles soient differentes, l'homme sourd les peut mettre à tel accord qu'il voudra, pourueu qu'il sçache leurs differences tant en matiere, qu'en longueur, & grosseur. Ce que ie demonstre premierement aux chordes, qui sont esgales en toutes choses, afin de commencer par les plus simples, parce que lors qu'elles sont tenduës par des forces esgales, elles font l'vnisson, puisque choses esgales adiousteés à choses esgales, les laissent esgales.

Or voicy les regles generales, dont il faut vser pour faire toutes sortes d'accords, lesquels seruiront icy de preuue, & de Demonstration, d'autant que nous auons fait voir ailleurs, qu'elles sont veritables & infaillibles.

Premiere Regle.

Si les chordes sont esgales en longueur & grosseur, & que l'vne face le son graue qui est en *C fa vt*, quand elle est tenduë auec le poids d'vne liure, il faut tendre l'autre auec quatre liures pour la faire monter à l'octaue, d'autant que les poids sont en raison doublée des interualles harmoniques, ausquels on fait monter les chordes; or l'interualle de l'octaue est de 2. à 1. dont la raison de 4. à 1. est doublée.

Seconde Regle.

Il faut encore adiouster au susdit poids la seiziesme partie du plus grand poids, ou $\frac{1}{4}$ du plus petit, afin que l'accord soit iuste: par exemple, il faut adiouster quatre onces aux quatre liures precedentes pour faire l'octaue iuste: par consequent $4\frac{1}{4}$ liures contre 1, estant suspenduës à deux chordes esgales font l'Octaue parfaite.

Troisiesme Regle.

Quand les chordes sont esgales en grosseur, & inesgales en longueur, & que l'on veut les mettre à l'vnisson, les forces qui tendent les chordes, doiuent estre en raison doublée de la longueur des chordes: par exemple, si l'vne a deux pieds de long, & l'autre vn pied, & que celle-cy soit tenduë par vne force, il faut tendre celle-là auec 4. liures, & adiouster $\frac{1}{4}$ de liure, comme i'ay dit dans l'autre regle, pour la faire monter de l'Octaue qu'elle faisoit en bas, iusques à l'vnisson de la plus courte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quatrieſme Regle.

Quand les chordes ſont eſgales en groſſeur, & eſgales en longueur, les forces qui ont meſme raiſon que les groſſeurs, les mettent à l'vniſſon; par exemple, ſi l'vne a 2. de groſſeur, & l'autre 3. & que la premiere ſoit tenduë auec 2. forces, la 2. eſtant tenduë auec 3. forces ſera à l'vniſſon: & ſi la chorde eſtoit cent fois plus groſſe, la force centuple la metteroit à l'vniſſon.

Cinquieſme Regle.

Si les chordes ſont eſgales en groſſeur & en longueur, il faut recompenſer la longueur, & la groſſeur pour les mettre à l'vniſſon, ſuiuant la ſimple raiſon des interualles pour la groſſeur, & la raiſon doublée des meſmes interualles pour la longueur; c'eſt à dire que la raiſon des forces doit eſtre compoſée de la ſimple raiſon, & de la doublée des interualles. Par exemple, ſi l'vne eſt groſſe & longue comme 2, & l'autre comme 1, & que l'on vueille les mettre à l'vniſſon, ſi celle qui eſt comme 1. eſt tenduë par vne liure, celle qui eſt comme 2. doit eſtre tenduë par $6\frac{1}{4}$ liures, par ce que la raiſon d'vn a $6\frac{1}{4}$ eſt compoſée de la raiſon d'vn à deux, qui recompenſe la double groſſeur de la chorde, & de celle d'vn à $4\frac{1}{4}$, qui recompenſe la double longueur.

Sixieſme Regle.

Si les chordes ſont eſgales en longueur, & ineſgales en groſſeur: par exemple, ſi l'vne eſt groſſe de trois parties, & l'autre d'vne, & que l'on vueille faire deſcendre, ou monter celle de trois à quelque interualle, comme à l'Octaue, il faut premierement les mettre à l'vniſſon par la 4. regle, en tendant celle de 3. parties auec 3. liures, & celle d'vne auec vne liure; & pour faire monter la chorde de trois à celle d'vne, la raiſon de la force doit eſtre doublée de la raiſon de l'Octaue, & conſequemment il la faut tendre auec la force, ou le poids de douze liures, & de douze onces, ou de la ſeizieſme partie de douze liures, comme i'ay dit dans la ſeconde Regle. Et ſi l'on veut la faire deſcendre à l'Octaue d'enbas, la force doit eſtre ſouſquadruple de trois, à ſçauoir $11.\frac{1}{4}$ onces, car il faut diminuer douze onces d'vne ſeizieſme partie, comme il faut augmenter douze liures d'vne ſeizieſme partie. Finalement, ſi l'on veut faire monter la chorde 1. à l'Octaue en haut, de la chorde 3, quand elles ſont à l'vniſſon, il la faut tendre auec $4\frac{1}{4}$ forces, ſi l'autre eſt tenduë auec trois.

Septieſme Regle.

Si les chordes ſont ineſgales en groſſeur & longueur, il les faut premierement mettre à l'vniſſon, par la cinquieſme Regle; puis il faut prendre les 2. chordes de cette 5. Regle, qui ſont à l'vniſſon, quand l'vne eſt tenduë par vne liure, & l'autre par $6\frac{1}{4}$. En troiſieſme lieu les forces doiuent eſtre en raiſon doublée des interualles, auſquels on veut faire monter l'vne des chordes: par exemple, ſi l'on veut monter la chorde tenduë auec $6\frac{1}{4}$ liures iuſques à l'Octaue, il la faut tendre auec 26. liures, & 9. onces, car $26.\frac{1}{3}$ liures contiennent 4. fois $6\frac{1}{4}$ liures, & la ſeizieſme partie de 25. liures.

Huictieſme Regle.

Il faut obſeruer la meſme Methode dans la diminution des forces, des poids, ou des tenſions, quand on laſche les chordes pour les faire deſcendre, laquelle on garde à l'augmentation des poids, qui font monter les meſmes chordes; mais il faut que les raiſons ſoient ſoudoublées des interualles pour recompenſer les differentes longueurs, & non doublées, comme deuant: c'eſt à dire qu'il faut diminuer les forces en meſme raiſon que l'on les augmentoit, de ſorte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de ſorte que pour baiſſer les chordes, il faut faire en diminuant, ce que l'on faiſoit en augmentant, pour les hauſſer.

Neufieſme Regle.

Si les chordes ſont de differente matiere; par exemple de leton, de boyau, d'acier, d'or & d'argent, il faut premierement les mettre à l'vniſſon auec des forces cogneuës, puis il faut ſuiure les regles precedentes. Or pour les mettre à l'vniſſon, ie ſuppoſe l'experience, qui monſtre que le ſon de celle d'acier tenduë auec 3 liures à meſme raiſon au ſon des chordes d'or, d'argent & de cuiure, que les nombres qui ſont vis à vis de chaque chorde de la table qui ſuit, par leſquels on void que l'or fait la Quarte en bas auec celle d'argent, que celle d'argent fait le ton maieur auec l'acier, qui fait le ſemi-ton maieur en haut auec celle de cuiure, laquelle fait le Triton auec l'or, qui fait la Quinte auec l'acier; les lettres E, A, B, ♮ monſtrent que le ſon de la chorde d'or eſt en E *mi la*, de l'argẽt en A *mi lare*, du cuiure en B *fa*, & de l'acier en ♮ *mi*. Mais pour les mettre à l'vniſſon, ſuppoſé que la chorde d'acier ſoit tenduë auec 3 liures, il faut tendre celle d'or auec $6\frac{3}{4}$ liures, & $\frac{1}{16}$: c'eſt à dire 6 onces, vn gros & demy, qui font 7 liures, 2 onces, vn gros, & $\frac{1}{2}$: celle d'argent doit eſtre tenduë auec vn poids, qui ſoit à 3 liures, comme 81 eſt à 64, ſuiuant la raiſon doublée du ton maieur, & ainſi des autres. Or la tablature qui ſuit, contient 4 tables pour ſeruir aux ſourds, laquelle eſt ſi facile qu'il n'eſt pas beſoin de l'expliquer.

Or fin	2886	E
Argent fin	2160	A
Cuiure	2025	B
Acier	1920	♮

Tablature harmonique pour les ſourds.

Les 8 ſons, ou notes de l'Octaue.	Les 7 degrez de l'Octaue.	Table I. La tenſion des chordes proportionnées ſelon la raiſon doublée des interualles. liures.	onces.	gros.	grains.	Table II. La groſſeur des chordes proportionnée ſelon la raiſon ſimple des interualles. parties de ligne	dixiémes.	Table III. La longueur des chordes proportionnées ſelon la raiſon ſimple des interualles. pieds.	poulces.	lignes.	Table IV. La Tenſion des chordes proportionnées ſelon la raiſon ſimple des interualles. liures.	onces.	gros	grains
1 VT		1	0	0	0	10		4	0	0	2	0	0	0
	ton mi.													
2 RE		1	4	15	54	9		3	7	$2\frac{2}{5}$	1	12	12	58
	ton mai.													
3 MI		1	10	9	0	8		3	2	$4\frac{4}{5}$	1	9	9	43
	ſem.mai.													
4 FA		1	14	3	32	$7\frac{1}{2}$		3	0	0	1	8	0	0
	ton mai.													
5 SOL		2	6	4	0	6^{2}		2	8	0	1	5	5	24
	ton mi.													
6 RE		2	14	3	32	6		2	4	$9\frac{1}{5}$	1	3	3	14
	ton mai.													
7 MI		3	11	12	18	$5\frac{1}{5}$		2	1	$7\frac{1}{5}$	1	1	1	5
	ſemi.maj.													
8 FA		4	4	0	0	5		2	0	0	1	0	0	0

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'Vſage des Tables precedentes.

Premierement ſi les chordes ſont eſgales en groſſeur & longueur, il faut proportionner leurs tenſions ſuiuant la premiere table. 2. ſi elles ſont eſgales en longueur & tenſion, il faut proportionner leur longueur ſuiuant la 2. table. 3. ſi elles ſont ineſgales en groſſeur, longueur & tenſion, apres auoir proportionné la groſſeur par la 2 table, & la longueur par la 3, il faut proportionner les tenſions ſuiuant la 4. table. Or encore que la raiſon de la tenſion des chordes ineſgales en longueur & groſſeur doiue eſtre compoſée des raiſons ſimples, & doublées des interualles pour eſtre miſes à l'vniſſon, neantmoins la raiſon ſimple ſuffit pour les mettre aux interualles de l'Octaue ſuiuant la 4. Table, ſans que la pratique de la 5, & 6 regle ſoit neceſſaire: car ſi les chordes A & B eſgales en groſſeur ſont tenduës de meſme force, & que B ſoit double d'A en longueur, la chorde B fait l'Octaue en bas auec A; & ſi la chorde C eſgale à B en longueur, mais double en groſſeur eſt miſe à l'vniſſon de B par vne double force, C fera l'Octaue auec A, ſi elle eſt tenduë d'vne force qui ſoit double de la force qui tend A.

A ——— Quant aux chordes de differentes matieres, il
B ——————— ne faut point d'autre table que celle des tenſions,
C ——————— qui les mettent à l'vniſſon, parce que lors qu'elles ſont à l'vniſſon, il faut ſeulement obſeruer ce que nous auons dit des autres.

PROPOSITION VIII.

Que l'on peut ſçauoir la groſſeur, & la longueur des chordes ſans les meſurer, & ſans les voir, par le moyen des ſons.

L'On peut s'imaginer pluſieurs façons pour treuuer la longueur, & la groſſeur des chordes: premierement par le compas, dont on vſe pour meſurer la groſſeur, & la longueur de toutes ſortes de corps, mais les chordes des inſtrumens ſont ſi deliées, que le compas ne peut ſeruir pour treuuer leur diametre: 2. l'on iuge de leur groſſeur par le toucher, car en les maniant on iuge à peu pres de combien les vnes ſont plus groſſes que les autres; mais cet examen eſt trop groſſier, & trop incertain. 3. on les meſure par les trous des filieres, car les fils, ou les chordes qui paſſent, & qui ſont tirées par vn meſme trou ſont d'eſgale groſſeur; mais parce que l'on ne ſçait pas la proportion des trous de la filiere, & que quand on la cognoiſtroit, on n'a point ordinairement de filiere, ny de trous pour meſurer la groſſeur des chordes, & que cet inſtrument ne ſert qu'aux chordes de metal, cette maniere ne peut eſtre vtile aux Muſiciens. 4. on les peut meſurer par l'eau, ou par les autres liqueurs, car celle qui fera ſortir deux fois autant d'eau d'vn vaſe plein, ſera deux fois auſſi groſſe, ſi elles ſont de meſme longueur: mais les chordes de boyau ſe gaſtent dans l'eau, & cette façon de meſurer les corps eſt trop difficile, & trop incertaine pour pluſieurs raiſons, que ie deduis ailleurs. 5. par les balances, car celle qui peſera deux fois autant, ſera deux fois auſſi groſſe, ſi elle eſt de meſme matiere, & de meſme longueur: mais le poids d'vne chorde d'inſtrument, par exemple, de la chanterelle d'vn Luth, eſt ſi petit, que l'on a de la peine à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

remarquer les differences du poids de telles chordes. C'est pourquoy il faut se seruir d'vne autre maniere pour mesurer la grosseur desdites chordes, car quant aux longueurs, il est tres-facile de les sçauoir par le seul compas, ou par la comparaison des vnes aux autres. Or cette maniere peut estre appellée *harmonique*, d'autant qu'elle se pratique par les sons en cette façon.

Si l'on veut sçauoir combien de deux chordes de mesme longueur, & de mesme matiere l'vne est plus grosse que l'autre, il faut tendre la plus deliée auec vne force, & il y aura mesme raison de sa grosseur à celle de l'autre, que de la force precedente à la force qui mettra la plus grosse à l'vnisson; par exẽple, si la plus deliée est tenduë d'vne liure, & l'autre de 12, celle-cy sera plus grosse 12 fois. On treuuera la mesme chose si l'on commence par la grosse; & si on ne veut pas prendre la peine de les tendre, & de les mettre à l'vnisson, il suffit de remarquer l'interualle de leurs sons, & leurs poids, car si celle qui est tenduë d'vn moindre poids, a le son plus aigu, elle est plus deliée; or l'on treuuera la proportion de leurs grosseurs en considerant la raison des 2 poids, & des 2 sons; par exemple, quand elles sont tenduës par vn mesme poids, si le son de la plus deliée fait la Quinte en haut, sa grosseur sera à celle de la plus grosse comme 4 à 9, mais parce que nous supposons que leurs tensions sont inesgales, il faut treuuer la raison de leurs tensions; ie suppose donc que la petite ayt 3 de tension, & la plus grosse 4, leurs tensions seront comme 3 à 4, & consequemment leurs grosseurs seront comme 1 à 3, d'autant que la raison triple est composée de la raison doublée de l'interualle de leurs sons, & de la sesquialtere de leurs tensions.

Ces proportions sont fondées sur les regles de la precedente Proposition, c'est pourquoy il n'est pas necessaire de les expliquer plus amplement, car l'on peut se seruir desdites regles pour treuuer toutes sortes de grosseurs de chordes, sans vser d'autre mesure que de celle des sons, qui est la plus iuste de toutes, pourueu que l'on en vse comme il faut. Quant aux longueurs, elles ne sont pas plus difficiles à treuuer que les grosseurs, car supposé que l'on cognoisse la proportion des grosseurs, l'on treuuera les longueurs par les sons; par exemple, si les chordes de mesme grosseur sont à l'Octaue l'vne de l'autre auec mesme poids, celle qui fait l'Octaue en haut est plus courte de moitié: mais si les poids sont differents, il en faut sçauoir la difference, puis que toutes sortes de chordes differentes tant en grosseur qu'en longueur peuuent estre mises à l'vnisson, ou à tel interualle que l'on voudra, par le moyen des differentes tensions. Or la seule application des regles de l'autre proposition oste toutes les difficultez, qui peuuent se rencontrer sur ce sujet, & chacun peut dresser des tables semblables aux precedentes, pour treuuer toutes sortes de longueurs, & de grosseurs de chordes par leurs sons.

PROPOSITION IX.

A sçauoir si l'on peut cognoistre la grosseur d'vne chorde d'instrument de Musique sans en faire comparaison auec d'autres chordes.

LE son ne nous peut seruir pour la resolution de cette difficulté, d'autant que nous ne pouuons comparer la chorde auec d'autres chordes, ny auec d'autres sons; & les compas sont trop grossiers pour mesurer le diametre des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chordes, qui ſeruent aux inſtrumens, comme i'ay deſia remarqué; il faut donc prendre pluſieurs parties de la meſme chorde, & les arranger les vnes pres des autres, iuſques à ce qu'elles couurent quelque partie notable d'vn pied de Roy, ou de quelqu'autre meſure cogneuë; par exemple, ſuppoſé qu'il faille 3 chordes pour couurir vne ligne, qui eſt la $\frac{1}{12}$ partie d'vn poulce, la chorde propoſée aura $\frac{1}{3}$ de ligne de diametre: & ce qui n'eſtoit pas aſſez ſenſible pour eſtre meſuré, ſera rendu tres-ſenſible, & facile à meſurer en cette façon: ce qui arriue ſemblablement à pluſieurs autres choſes; par exemple, l'on a de la peine à voir, & à meſurer vn grain de ſable tres-menu, & quand on le prend auec pluſieurs autres, il eſt facile à meſurer. Mais ſi l'on veut empeſcher que la chorde ne ſe gaſte, il faut auoir vn cylindre, ſur lequel le pied de Roy ſoit marqué & diuiſé en lignes, afin d'enuironner ledit cylindre de pluſieurs tours de chorde pour couurir tout le pied de Roy, ou vne partie notable, comme le poulce, la ligne, &c.

Si l'on veut ſe ſeruir de l'eau pour treuuer la groſſeur d'vne chorde qui ſoit, par exemple, de cuiure, il faut remplir le vaiſſeau, dans lequel l'on veut enfoncer la chorde, ou marquer le lieu de dedans le vaiſſeau auquel touche l'eau, afin de voir combien elle fera ſortir ou monter d'eau, car ayant treuué la baſe, ou le diametre du Cylindre d'eau eſgal en hauteur à la chorde, l'on aura la groſſeur de la chorde. L'on peut encore meſurer la groſſeur des chordes de metal en les reduiſant premierement en Cube, ou en globe, par le moyen de la fonte: mais puis que la premiere maniere conſerue les chordes de metal, & de boyau en leur entier, elle eſt la plus vtile & la plus facile, encore qu'elle ne ſoit pas Geometrique, d'autant qu'en tournant les chordes autour du cylindre de bois, ou de metal, l'on peut plus ou moins preſſer leurs circonuolutions, & faire qu'il y en ayt plus ou moins ſur le pied de Roy, ſelon la force dont elles ſont preſſées; neantmoins l'on approchera plus pres de leur veritable groſſeur par ce moyen, que par nul autre, ce qui ſuffit en cette matiere, où les choſes ne peuuent pas eſtre trouuées plus exactement par la mechanique. Mais ie parleray plus amplement de la differente maniere de peſer toutes ſortes de corps, & d'en ſçauoir la grandeur par le moyen de l'eau dans le liure des Cloches: & l'on peut voir ce que i'en ay dit dans les liures de la Theorie.

PROPOSITION X.

Determiner ſi l'on peut accorder le Luth, la Viole, l'Epinette & les autres inſtrumens à chordes, ſans ſe ſeruir des ſons, ny des oreilles, par la cognoiſſance des differens alongemens que ſouffrent les chordes.

CETTE propoſition a beſoin de quelques ſuppoſitions, dont la verité depend de l'experience & de la raiſon, car il faut ſçauoir qu'elle raiſon il y a des differens racourciſſemens des chordes aux ſons differens quant au graue & à l'aigu, c'eſt à dire qu'il faut cognoiſtre combien il faut tourner la cheuille pour faire monter la chorde au ſecond, trois, & quatrieſme ton, ſuppoſé que l'on ſçache combien il la faut tourner pour la mettre au premier, ou au ſecond: & ſi, par exemple, vne force la fait racourcir d'vn doigt, combien 2, 3, ou 4 forces, &c. la feront racourcir: cecy eſtant poſé, l'on peut marquer les chordes auec de petits points à chaque lieu, afin que les points reſpondent à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

certains lieux de l'instrument, qui feront voir quand les chordes seront d'accord, mais vne seule marque imprimée sur la chorde suffit pour cognoistre de combien de tons elle monte, ou descend, pourueu que l'on puisse mesurer son racourcissement, ou son alongement par le moyen de cette marque, ou des tours de la cheuille; ce que l'on fera ayséement si l'on compare la marque de la chorde auec quelqu'autre marque de la Table de l'instrument, qui fera recognoistre combien la chorde s'alonge, ou se doit alonger à chaque ton, ou demy-ton.

Neantmoins parce que la chorde, dont on s'est desia seruy, & qui s'est estenduë & alongée, à souffert de l'alteration, & qu'elle s'estend plus facilement la seconde fois que la premiere, & la troisiesme fois plus facilement que la seconde, & ainsi consequemment, comme on remarque à toutes sortes de chordes, qui s'alongent de plus en plus auec le temps, encore qu'on ne leur donne point de nouuelle tension, il n'est pas possible d'accorder vn instrument par la cognoissance des premieres tensions que l'on a experimentées aux chordes, si quant & quant l'on ne sçait de combien l'extension de chaque chorde doit estre plus grande à la 2, 3, ou 5 fois, qu'à la premiere: c'est pourquoy il suffit icy de remarquer combien chaque chorde s'estend depuis son ton plus graue iusques à son plus aigu, auant qu'elle rompe, afin que l'on puisse conclure par la diuision de l'extension en esgales parties, combien chaque ton ou demy-ton fait plus, ou moins estendre la chorde: toutes-fois les extensions ne sont pas touſiours esgales, encore que l'on y adiouste des forces esgales, car les dernieres sont quasi touſiours plus grandes que les premieres. L'experience fait voir que les chordes de Luth s'estendent pour le moins d'vne vingtiesme partie, auant qu'elles rompent, car la chanterelle qui a cinq pieds de long, & que l'on tend auec vne demie liure, s'estend de trois poulces ou enuiron, depuis l'extension qu'elle reçoit de cette demie liure iusques à ce qu'elle rompe par la force de trois liures & demie. Et apres qu'elle est tenduë par vne demie liure, la seconde demie liure que l'on y adiouste la faict alonger d'vn demy poulce, & la troisiesme la fait encore alonger d'vn autre demy poulce, & ainsi consequemment iusques à ce qu'elle se rompe, n'y ayant point d'autre difference, sinon que les derniers alongemens sont vn peu plus grands que les premiers.

Quant aux chordes de leton, & des autres metaux, elles s'alongent beaucoup moins que celles de boyau, d'autant que leurs fibres ne sont pas susceptibles de si grands alongemens, que les filamens de celles de boyau qui s'alongent quasi de la mesme façon que la glus, & les filets des arraignées, parce qu'ils sont composez d'vne grande multitude de parties spermatiques. Or puis que le racourcissement & l'alongement des chordes peut seruir pour cognoistre combien l'air est sec ou humide toutes & quantesfois que l'on veut l'experimenter, il faut suiure la methode qui est expliquée dans la proposition qui suit; quoy que ie ne doute nullement que l'on ne puisse prescrire quelqu'autre methode pour recognoistre ces deux qualitez, dont ie parleray plus amplement dans vn autre lieu, & dont on peut faire plusieurs obseruations pour l'esclaircissement des difficultez de la Physique, & particulierement pour remedier aux accidens qui empeschent que le mouuement & le ieu des machines ne reüssisse selon l'entrepriſe, & la volonté des Ingenieurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XI.

Determiner de combien l'air eſt plus ſec, ou plus humide chaque iour par le moyen des ſons, & des chordes.

L'EXPERIENCE fait voir que les chordes de la Viole montent plus haut en temps humide que quand le temps eſt ſec, car elles ſe hauſſent d'vn ton, d'vne Tierce, ou d'vne Quarte, quand le temps eſt humide & pluuieux; ce-cy poſé, il faut voir ſi l'on peut dire que l'air, ou le temps ſoit d'autant plus humide que les chordes montent plus haut: c'eſt à dire, ſi quand vne chorde monte plus haut d'vne Tierce maieure, dont la raiſon eſt de 4 à 5, l'air eſt plus humide d'vne quatrieſme partie qu'il n'eſtoit deuant; car le plus grand terme de la Tierce maieure eſt plus grand d'vn quart que ſon moindre terme, or la chorde qui faiſoit le moindre terme de cette Tierce en temps ſec fait ſon plus grand terme en temps humide, & conſequemment elle bat cinq fois l'air en temps humide, qu'elle ne battoit que 4 fois en temps ſec.

Ce qui arriue parce que le temps humide l'enfle & l'acourcit, ou la tend dauantage qu'elle n'eſtoit tenduë en temps ſec, de ſorte qu'on peut dire que l'humidité la racourcit d'vne quatrieſme partie, puis qu'il faut qu'vne chorde ſoit plus longue d'vn quart pour faire la Tierce maieure, bien que ce racourciſſement ne paroiſſe pas en longueur, d'autant qu'vne plus grande tenſion recompenſe ce racourciſſement; car ie parle icy des chordes, qui ſont arreſtées par deux cheualets, & qui ne peuuent s'alonger. Il n'eſt pas beſoin de conſiderer ſi la chorde eſt plus groſſe en temps humide, car cela n'eſt pas ſenſible, & ſi peu de groſſeur n'apporte quaſi point de difference au ſon: c'eſt pourquoy il faut ſeulement conſiderer la plus grande tenſion de la chorde, à laquelle le temps humide apporte autant comme ſi on augmentoit ſa tenſion, car quand vne chorde eſt tenduë par le poids d'vne liure, il faut la tendre par vne liure & 9 onces pour la faire monter à la Tierce maieure, d'autant qu'il faut doubler la raiſon de cette Tierce, comme i'ay dit ailleurs. Et ſi elle monte d'vn ton maieur, elle fait autant comme ſi l'on adiouſtoit $\frac{17}{64}$ d'vne liure au poids de la liure qui la tendoit en temps ſec.

Il eſt tres-ayſé de treuuer toutes les autres tenſions que font les differents degrez de l'humidité, en doublant les raiſons comme i'ay dit: mais il eſt tres-difficile de ſçauoir ſi les degrez de cette humidité ſuiuent les raiſons des ſons, ou des poids: c'eſt à dire ſi l'humidité eſt comme 9, & 8, quand elle fait les deux ſons du ton maieur, ou ſi elle ſuit la raiſon doublée du ton, ou la raiſon triplée des ſolides, de ſorte qu'on puiſſe dire que le temps eſt plus humide d'vne huictieſme partie, quand la chorde ſe hauſſe d'vn ton; ou plus humide de 17 parties ſur 64, parce que la raiſon ſeſquioctaue eſtant doublée fait la raiſon ſur dix-ſept partiſſante ſoixante quatre: ou plus humide de 217 parties ſur 512, parce que la raiſon ſeſquioctaue eſtant triplée donne la raiſon ſur deux cens dix-ſept partiſſante cinq cens douze.

Ceux qui ſuiuront la ſimple raiſon des lignes, tiendront la premiere opinion; ceux qui choiſiront la raiſon doublée des quarrez, ſuiuront la ſeconde: & ceux qui prendront la raiſon triplée des ſolides, ſuiuront la troiſieſme. L'on peut encore voir s'il vaut mieux compoſer toutes ces raiſons les vnes auec les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autres, que de les prendre en particulier. Mais il faut considerer d'autres choses dans la differente matiere des chordes, car les chordes de boyau, ou de fil de chanure s'alterent, & s'enflent plus facilement, & plus sensiblement que les chordes d'acier, d'airain, ou d'argent: d'autant que les metaux ne sont pas si poreux, & si mols comme les chordes de boyau, c'est pourquoy il faut se seruir de celles-cy, pour iuger si l'air est plus humide ou plus sec, parce que celles d'airain ne changent pas leur son si facilement sur l'Epinette, que celles de boyau sur la Viole. D'ailleurs la chorde de boyau peut auoir vne si grande humidité, qu'elle se laschera plustost qu'elle ne se tendra, ce qui monstre qu'il est difficile d'establir quelque chose de certain sur cet accident, & sur cette experience. Or l'on peut icy considerer deux ou trois accidens des chordes, car elles deuiennent plus courtes, ou plus grosses, ou elles font vn son plus aigu. Quant à leur racourcissement on remarque que les chordes, dont on vse pour sonner les cloches, sont plus courtes à l'hyuer qu'à l'esté, ce qui arriue semblablement à celles qui sont suspenduës aux voultes des Eglises pour abbaisser les lampes, comme l'on remarque dans les Eglises Cathedrales, dont les voultes sont fort esleuées, dans lesquelles lesdites chordes s'acourcissent à l'hyuer d'vne toise, ou enuiron. Busbeque Ambassadeur à Constantinople pour Ferdinand Roy des Romains, recite vne chose tres-remarquable sur ce sujet dans sa premiere Epistre, à sçauoir qu'vn ingenieur, qui auoit entrepris de leuer vn obelisque sur vn piedestal, ayant recogneu que les chordes de ses Machines estoient trop longues d'vn poulce, les arrosa d'eau, laquelle les feist accourcir autant comme il falloit pour faire reüssir heureusement son entrepriſe, ce qui luy donna vn grand credit parmy le peuple, qui commençoit à se mocquer de luy; & ce qui fait voir la difference d'vn ingenieur ordinaire, d'auec celuy qui cognoist la nature des choses.

Quant à la grosseur, on peut trouuer de combien elle s'augmente, lors que l'on sçait le racourcissement: car supposé, par exemple, qu'elle s'acourcisse d'vne 20. partie, elle se grossira aussi d'vne 20. partie; & si elle s'acourcit de moitié, elle se grossit de moitié; si ce n'est qu'elle reçoiue seulement des condensations differentes souz mesme volume, de sorte qu'elle soit tousiours de mesme grosseur, & que cette grosseur soit seulement plus rare en temps sec, & plus dense & solide en temps humide.

Quant à la tension, l'on en peut iuger en deux façons, premierement par le son, car si la chorde d'vn instrument de Musique monte plus haut d'vne Quarte, elle enseignera de combien sa tension s'est augmentée, c'est à dire que la tension de la chorde en temps humide sera à la tension de la mesme chorde en temps sec, comme 16 est à 9, car il faut que les tensions, & les forces qui font les tensions, soient doublées des simples raisons que gardent les interualles harmoniques, comme i'ay demonstré dans vn autre lieu.

Mais si l'on suppose que la chorde deuienne plus grosse en temps humide à mesme proportion qu'elle s'acourcit, il faudra autant augmenter sa tension, comme la grosseur s'est augmentée: c'est à dire que si sa grosseur s'est augmentée d'vne vingtiesme partie, il faudra augmenter sa tension d'vne vingtiesme partie pour expliquer les interualles, ausquels la chorde est montée. Par exemple, au lieu d'appliquer les tensions de 16 à 9 à la chorde susdite, si la chorde s'est grossie d'vne 20 partie, il faudra adiouster la raison de 21 à 20 à la raison de 16 à 9, pour sçauoir la tension de la chorde en temps humide, car les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſimples raiſons des tenſions recompenſent les differentes groſſeurs des chordes. Si les ſons montent à meſme proportion que les chordes des cloches, & que toutes les autres s'acourciſſent en temps humide, ou en hyuer, il eſt facile de ſçauoir combien les chordes des inſtrumens monteront, car ſi elles ſe racourciſſent d'vne 8. partie, les inſtrumens auront monté d'vn ton maieur, d'autant que la chorde a 9 parties en temps ſec, & n'en a que 8 en temps humide: il eſt facile d'adiouſter pluſieurs autres exemples.

L'on peut donc conclure combien les chordes des inſtrumens s'acourciroient, ſi elles n'eſtoient detenuës par les cheuilles; par exemple, elles s'acourciroient d'vne quinzieſme partie, quand elles montent d'vn ſemiton maieur. Semblablement l'on peut dire de combien les chordes, qui s'acourciſſent à raiſon qu'elles ſont libres, receuroient vne plus grande tenſion, ſi elles eſtoient arreſtées, car la raiſon doublée des longueurs de la chorde en temps ſec & humide donnera la tenſion: par exemple, ſi la chorde s'acourcit d'vne quinzieſme partie, la raiſon de ſa longueur en temps ſec & humide ſera de 16 à 15, laquelle eſtant doublée donne la raiſon de 256 à 225, c'eſt à dire quaſi de 17 à 15; par conſequent la chorde de la Viole qui monte d'vn demy-ton, eſt plus tenduë de deux parties ſur 15, qu'elle n'eſtoit deuant, ſuppoſé qu'elle ne groſſiſſe point par la tenſion, autrement il faut adiouſter autant de degrez à la ſuſdite tenſion, comme l'humidité a adiouſté de nouuelles parties à ſa groſſeur.

Or l'on peut diſpoſer les chordes en deux manieres pour treuuer les proportions, & les differences des humiditez du temps; premierement en les ſuſpendant, comme ſont les chordes des cloches & des lampes, car ſi l'on graduë la muraille ou le bois, à qui elles reſpondent, c'eſt à dire, ſi l'on diuiſe le plan, vis à vis duquel elles ſont ſuſpenduës, en pluſieurs parties eſgales, dont la plus baſſe ſoit à niueau du bout de la chorde, quand elle a ſa plus grande longueur, & la plus haute ſoit à niueau du lieu, où la chorde eſt la plus courte, les degrez du milieu marqueront les differents racourciſſements de la chorde, & conſequemment les differents degrez de l'humidité, ou de la ſeichereſſe, comme les degrez du Verre Calendaire, que l'on appelle *Thermoſcope*, montrent les degrez du froid & du chaud; ce que i'explique par la chorde A B C, dont la

A | plus grande longueur eſt A C, & la moindre A B, de ſorte que le a l'eſpace B C, pour ſon racourciſſement, lequel on peut diuiſer en tant de parties que l'on voudra, afin de ſçauoir ſi le temps eſt plus humide de 2, 3, ou 4, degrez, quand la chorde s'acourcit d'autant de

B -|- parties.

-|- Secondement, on peut ſe ſeruir des chordes, qui ſont arreſtées par

-|- les deux bouts, comme ſont celles de la Viole, du Luth & des autres

-|- inſtrumens à chorde, car ſi on ſuſpend vn poids au milieu de la chor-

C -|- de, & qu'on diuiſe le plan, vis à vis duquel la chorde deſcend qui tient le poids ſuſpendu, de ſorte que la plus baſſe diuiſion ſoit à niueau du poids, on verra les differents degrez de l'humidité par les differentes eſleuations du poids, comme on recognoiſt les differents degrez de lumiere, & de chaleur par les differentes eſleuations du Soleil. Mais parce que nous ne ſçauons pas ſi de tous les degrez d'humidité chacun fait racourcir les chordes eſgalement, c'eſt à dire ſi le 2 degré les fait autant racourcir comme le 1, le 3 comme le 2, &c. l'on ne peut determiner cette difficulté qu'en general pour les differents degrez d'humidité.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE I.

Quelques-vns tiennent pour vn grand secret ce qu'il semble que l'on peut deduire de cette proposition, à sçauoir qu'on peut leuer toutes sortes de fardeaux par le moyen du Soleil, car si on attache vn chable à vn fardeau en temps sec, & au Soleil, la chorde s'acourcira lors que le temps deuiendra plus humide, & que la lumiere ne sera plus presente; & l'on pourra cependant arrester le fardeau à la mesme esleuation où il se rencontrera, afin de l'attacher de nouueau à la chorde, quand le Soleil l'illuminera; ce que l'on peut poursuiure iusques à ce qu'il soit esleué au lieu où il doit demeurer: par exemple, s'il le faut esleuer de 100. toises, & que la chorde s'acourcisse tousiours d'vne toise, le Soleil leuera le fardeau dans l'espace de 100. iours. Mais si le fardeau est trop grand, il y a grande apparence qu'il empeschera les acourcissemens du chable, & consequemment que ce secret est inutile.

COROLLAIRE II.

Quand les chordes s'acourcissent par l'humidité, il semble que toutes leurs parties se r'acourcissent esgalement, supposé que l'air qui les enuironne soit esgalement humide par tout, car il n'y a nulle raison qui empesche cette esgalité lors que la chorde pend librement en bas, ou qu'elle porte vn fardeau bien leger: mais lors qu'elle est arrestée & tenduë sur le Monochorde, ou sur les autres instrumens, elle peut s'enfler dauantage vers le milieu, où il semble qu'elle endure moins de violence, parce qu'elle est plus molle en ce lieu que pres des cheualets, & consequemment elle est plus susceptible de l'humidité de l'air; quoy que l'on puisse obiecter que la chorde est plus ouuerte & plus poreuse aux lieux où elle est la plus dure, & où elle est, ce semble, plus bandée, mais toutes ces difficultez sont traictées dans vn autre lieu.

COROLLAIRE III.

Il semble que l'enflement des chordes se fait par l'eau, ou par les vapeurs qui s'insinuent dans les pores des chordes, quand elles ne s'acourcissent point, ce qui fait que toutes les parties de la chorde endurent vne plus grande violence, parce que chaque partie d'humidité contraint chaque partie de la chorde de luy faire place, & de s'estendre plus fort que deuant, ou en d'autres lieux que celuy qu'elle occupoit, & qui luy estoient propres & naturels; mais quand elles s'acourcissent, il semble qu'elles fassent la mesme chose qu'vn homme qui se racourcit, & qui rassemble les parties de son corps le mieux qu'il peut lors qu'il a grand froid, ou qu'il se prepare au combat: ce que l'on remarque semblablement aux insectes, & aux vers qui rampent sur la terre, car ils se ramassent & s'acourcissent pour se rendre plus forts, pour euiter les coups & pour se conseruer.

Or apres auoir considéré toutes ces particularitez des chordes, il faut voir de quelle longueur elles doiuent estre sur l'Epinette, & sur les autres instrumens pour faire des sons dont l'oreille puisse iuger, & comme l'on peut determiner leur ton quand l'oreille ne peut l'apperceuoir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XII.

Determiner quelle groſſeur, & longueur doiuent auoir les chordes des inſtrumens pour faire des ſons agreables, & dont on puiſſe iuger à l'oreille: & comme l'on peut ſçauoir le ton, ou le ſon de toutes ſortes de chordes, quand elles ſont trop longues, trop laſches, ou trop courtes pour faire des ſons, qui puiſſent eſtre ouys.

L'EXPERIENCE fait voir que les chordes qui ſont trop longues, ou trop courtes ne font point de ton ſenſible, ou qu'il n'eſt pas agreable ſi elles en font; par exemple, ſi l'on eſtend vne chorde de Luth de 12 pieds de long, elle ne peut faire de ſon dont l'oreille puiſſe iuger, c'eſt pourquoy ceux qui font les inſtrumens de Muſique les proportionnent à la longueur & à la groſſeur des chordes. Or la chorde dont le diametre eſt $\frac{1}{2}$, ou $\frac{1}{4}$ de ligne, comme eſt la plus groſſe des Epinettes ordinaires, à 4, ou 5 pieds de long, & les autres ſont longues & groſſes à proportion de celle-la, qui leur ſert de regle: de ſorte qu'il faut que la longueur de la chorde ſoit à ſa groſſeur comme 3456 à 1, puis qu'il y a $\frac{3456}{6}$ de ligne dans 4 pieds: & ſi l'on meſure les plus groſſes chordes des plus grands Tuorbes, & des Luths, l'on trouuera qu'elles n'ont pas plus de 4 pieds de long depuis le ſillet iuſques au cheualet, & l'on ſçaura la raiſon de leur longueur à leur groſſeur, lors que l'on aura pris leur diametre. Mais pour ſçauoir la vraye raiſon que doit auoir la longueur de la chorde à ſa groſſeur pour faire les meilleurs ſons de tous les poſſibles, il faut ſuppoſer l'experience; & parce que les Epinettiers diſent que les chordes de meſme groſſeur que les plus groſſes de l'Epinette, ou du Clauecin ordinaire ſonnent parfaitement quand on leur donne 4, ou 4 & demy, ou 5 pieds de long, l'on peut retenir l'vne de ſes proportions; & parce que la chorde de 5 pieds de long peut auoir $\frac{1}{3}$, ou $\frac{1}{4}$ de ligne en diametre, la meilleure proportion de la longueur à la groſſeur ſera de 2440, ou de 2160 à 1.

Quant à la ſeconde partie de la Propoſition, elle eſt tres-ayſée à reſoudre, puis que nous auons expliqué la maniere de ſçauoir combien chaque chorde donnée tremble de fois en vn temps donné, c'eſt à dire combien elle fait de tours & de retours; car puis que le graue, ou l'aigu du ſon eſt meſuré & determiné par les nombres des tremblemens de chaque chorde, l'on ne peut cognoiſtre ledit nombre, que l'on ne ſçache quant & quant la qualité du ſon, c'eſt à dire quel lieu il tient dans le Syſteme harmonic. Ce que l'on comprendra plus ayſément par exemples, que par de plus longs diſcours. Ie ſuppoſe donc qu'vne chorde de Luth ou d'Epinette ayt 15 pieds de long, & qu'elle ſoit trop longue pour iuger auec l'oreille du ſon qu'elle fait: or ſi on la tend auec vne force de 6 liures, elle fera 10 retours dans vne ſeconde minute, & parce que le ſon qui reſpond au ton de Chappelle eſt fait par 60 retours dans l'eſpace de ladite ſeconde, l'on ſçaura que le ſon de 10 retours eſt plus bas d'vne dix-neufieſme que ledit ton de Chappelle, puis que les ſons ſont aux ſons, comme les retours aux retours, & qu'il y a meſme raiſon de 60 à 10, que de 6 à 1, qui contient la raiſon de la Dix-neufieſme.

Semblablement ſi la chorde eſt trop courte, & qu'elle n'ayt qu'vn poulce, c'eſt à dire que la douzieſme partie d'vn pied de Roy, c'eſt choſe aſſeurée que l'oreille ne pourra iuger du ſon qu'elle fera, mais ſi on luy donne l'eſtenduë

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de 15 pieds, & que l'on treuue qu'elle tremble 10 fois comme deuant, l'on trouuera son ton par la regle de 3, car les retours de la chorde d'vn poulce de long sont aux retours de celle de 15 pieds, comme 15 est à $\frac{1}{12}$, c'est à dire comme 180 est à 1, c'est pourquoy la chorde d'vn poulce fera 1800 retours, tandis que celle de 15 pieds n'en fera que 10, & consequemment le son de la chorde d'vn poulce sera de 180, quand celuy de la chorde de 15 pieds sera 1, de sorte que ces deux sons feront la Cinquante-troisiesme, c'est à dire la Quarte augmentée d'vn comma sur 8 Octaues. Or il est tres-aysé d'accommoder ce discours à toutes sortes d'autres chordes, puis qu'il n'y a nul son si graue, ou si aigu, que l'on ne puisse treuuer par le moyen des tremblemens & des retours. Où il faut encore remarquer que l'oreille commence à iuger de l'aigu du son de la chorde, qui a deux poulces de long, & consequemment qui est 96 fois plus longue que large, supposé qu'elle ayt $\frac{1}{4}$ de ligne en diametre; & parce que ce nombre approche de cent, l'on peut prendre pour fondement de ce discours, que la longueur des chordes doit estre centuple de leur diametre pour faire le premier son, c'est à dire le plus aigu, dont l'oreille puisse iuger.

Dabondant parce que la chorde n'a point de son qui puisse entrer dans l'harmonie en qualité *d'agreable*, ou de *passable*, qu'elle n'ayt pour le moins demy pied de long, il s'ensuit qu'elle doit estre 288 plus longue que large pour commencer à rendre de l'harmonie qui soit supportable; & parce que ce nombre approche de 300, l'on peut dire que la longueur des chordes doit estre trecentuple de leur diametre pour faire leur premier son: finalement parce que les mesmes chordes peuuent faire des sons dont l'oreille peut iuger, encore qu'elles ayent 12 pieds de long, l'on peut dire que les chordes font des sons, qui ne surpassent pas la capacité de l'oreille, quand leur longueur est à leur diametre, comme 6912 est à 1. Et parce que ce nombre approche de 700, l'on peut mettre ce nombre pour les bornes de la longueur des chordes, par où l'on peut determiner quelle raison il y a de la longueur qu'elles doiuent auoir pour faire le meilleur son, auec leur plus grãde & leur moindre longueur.

PROPOSITION XIII.

Determiner pourquoy il y a des chordes meilleures les vnes que les autres sur les instrumens; ce qui rend les chordes fausses: comme l'on peut sçauoir si vne chorde sonne mieux sur vn instrument que sur les autres: & comme l'on cognoist les chordes fausses.

IL y a deux principales raisons pour lesquelles les chordes sonnent mieux les vnes que les autres, dont l'vne se tient de la part des chordes, à sçauoir lors qu'elles sont mal-faites, soit que la faute vienne de la part de l'ouurier, ou du temps mal propre dans lequel elles ont esté faites, ou de la matiere qui est trop seiche, ou trop humide, ou qui a d'autres mauuaises qualitez qui rendent la chorde inesgale & fausse: de là vient que l'on rencontre des chordes dont on ne peut nullement vser, à raison que l'on ne peut leur faire prendre vn ton qui soit propre à la Musique, parce que le son en est trop sourd & trop obscur. Or l'on cognoist qu'vne chorde est fausse auant que de la tendre sur les instrumens, lors qu'estant tirée par les deux bouts, elle ne fend pas l'air esgalement, & qu'elle ne fait pas paroistre vne figure semblable à vn plan pa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rallelle ou perpendiculaire à l'horizon, quand la tension de la chorde est horizontale ou perpendiculaire.

Mais l'œil n'est pas souuent assez subtil pour remarquer la faussetè de la chorde, & la main qui la treuue esgale en toutes ses parties, se trompe souuent: car si elle est plus molle ou plus dure, plus rare, ou plus dense & plus seiche, ou plus humide en vn lieu qu'en vn autre, elle ne rendra pas vn son esgal & vniforme, parce que le boyau dont la chorde est faite, n'est pas esgal en toutes ses parties, soit qu'il y ayt vne plus grande multitude de fibres dans l'vne que dans l'autre, ou que la faute vienne de la part de l'ouurier.

Quant aux chordes qui sont toutes bonnes, & dont les vnes sonnent mieux sur de certains instrumens que sur les autres, cela peut arriuer à cause qu'elles sont mieux proportionnées aux vns qu'aux autres: de là vient que les plus grosses chordes rendent plus d'harmonie sur les grands Luths, que sur les petits; & qu'il se rencontre ordinairement vne chorde sur chaque instrument, qui sonne mieux que toutes les autres, & qui a vn ton entre tous ceux qu'elle peut auoir par ses differentes tensions, ou ses differens racourcissemens; qui surpasse tous les autres: ce qui arriue peut estre lors que la chorde est à l'vnisson de la table du Luth, & consequemment les meilleurs tons de ceux qu'elle fait apres doiuent estre à l'Octaue, & à la Douziesme de ladite table, ce qu'il faut entendre lors que la chorde est assez longue, car si elle estoit trop courte à proportion de sa grosseur, ou trop longue à proportion de ce qu'elle est mince & deliée, elle ne feroit pas ouyr le meilleur de ses tons, encore qu'elle fust à l'vnisson de la table du Luth, ou des autres instrumens.

Or i'ay monstré dans la douziesme Proposition, la proportion qu'il faut garder de la longueur des chordes à leurs grosseurs pour rendre vn bon son, & ie diray ailleurs comme il faut trouuer le ton de la table de toutes sortes d'instrumens; c'est pourquoy il suffit icy de conclure que l'on sçaura quelle chorde sonne le mieux de toutes les autres sur vn instrument proposé, lors que l'on cognoistra le ton de la table de l'instrument, car celle qui ayant la longueur, & la tension requise sera à l'vnisson de ladite table rendra le meilleur son: & s'il s'en rencontre plusieurs de mesme grosseur, longueur & tension qui soient à l'vnisson, celle dont les parties seront plus vniformes sonnera le mieux; & si toutes les parties des vnes sont aussi esgales que celles des autres, elles sonneront esgalement.

Si ceux qui font aussi grand estat d'vne bonne chorde que de tout l'instrument prennent la peine de treuuer le ton de la table, i'estime qu'ils auront du contentement à comparer ces deux vnissons, & qu'ils aduouëront que l'vnisson est le plus puissant, & le plus excellent de toutes les consonances, comme i'ay prouué dans les liures de la Theorie, puis que l'vnion qui se fait du ton de la table auec celuy de la chorde rend vne harmonie rauissante, car il ne se fait quasi qu'vn mesme son des deux; quoy que ie ne vueille pas reietter les autres raisons que l'on peut apporter de la bonté des chordes, par exemple que l'air enfermé dans le corps de l'instrument doit estre tres-bien proportionné à la longueur de la chorde, qui ne doit pas trouuer vne trop grande quantité d'air à esbranler, &c.

Or il est aysé de prouuer que l'instrument ayde à la bonté de la chorde, d'autant qu'elle n'est plus si bonne, quand elle est mise sur vn autre instrument d'esgale grandeur, quoy qu'il se rencontre d'autres chordes qui sont aussi bonnes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bonnes sur cet instrument comme estoit la premiere chorde sur l'autre : mais si cette raison ne plaist pas à ceux qui touchent le Luth & l'Epinette, il leur est permis d'en chercher vne meilleure. Il faut cependant remarquer que l'on tient que la troisiesme chorde de la Viole est ordinairement la meilleure, & que l'on remarque semblablement la mesme difference de bonté dans les tuyaux de l'Orgue, dont il y en a quasi tousiours quelqu'vn qui surpasse tous les autres : mais i'en parleray plus amplement dans le liure de l'Orgue. Quant aux chordes, il est assez facile de remarquer leur meilleur ton en les touchant à vuide, ou en vsant des touches, & lors que l'on a le ton de la table, l'on peut experimenter si le ton de la chorde qui se fait auec les touches est meilleur que celuy qui se fait à vuide, ou à l'ouuert, quand celuy des touches fait l'vnisson, ou quelqu'autre consonance auec la table : quoy que le doigt, qui touche la chorde sur le manche, puisse souuent estre cause qu'elle ne sonne pas si bien qu'a vuide, car il est difficile de toucher si bien de la main gauche, que ce contact ne nuise pas dauantage à son harmonie, que si elle estoit touchée à vuide sur vn nouueau fillet.

COROLLAIRE.

Si l'on veut sçauoir ce que les accords de la table apportent aux chordes, il faut remarquer de quelle maniere vne mesme, ou plusieurs sonnent à l'vnisson, à l'Octaue & à la Quinte de la table, &c. & si la bonté de la chorde tenduë à l'vnisson surpasse autant la bonté de celle qui est à la Quinte, comme la bonté, ou la douceur de l'vnisson surpasse la douceur de la Quinte.

PROPOSITION XIV.

Determiner combien l'on peut toucher de chordes, ou de touches du clauier dans l'espace d'vne mesure, c'est à dire combien l'on peut faire de notes à la mesure sur l'Epinette; & si l'archet va aussi viste sur la Viole, & sur le Violon; ou si la langue & les autres organes qui font les passages, & les fredons peuuent faire autant de notes à la mesure que l'Epinette.

L'On peut toucher les chordes de Luth, & de l'Epinette en deux manieres, à sçauoir toutes, ou plusieurs en mesme temps, comme il arriue lors que l'on abbaisse plusieurs touches du clauier en mesme temps, pour faire plusieurs consonances ou dissonances; ou l'vne apres l'autre, comme l'on fait aux passages & aux fredons, & c'est de cette maniere que ie parle icy. Or il faut remarquer que les Musiciens ont inuenté des notes pour signifier toutes leurs mesures, c'est à dire tous les temps, ou toutes les especes de durée qu'ils donnent aux sons & aux voix, dont ils composent toutes sortes de chansons & de motets : & que celle qui signifie vne mesure est blanche, & sert comme de pied, de diapason & de regle à toutes les autres, qui augmentent ou diminuent ordinairement leurs valeurs de moitié en moitié, de sorte que la 2 vaut la moitié d'vne mesure, la troisiesme le quart, la 4 la 8 partie, la 5 la 16 partie, la 6 la 32 partie, & la 7 la 64 partie, qui est la moindre de toutes celles qu'ils ont inuentées, parce qu'ils ont iugé que l'on ne pouuoit pas chanter vne note en vn moindre temps qu'en la 64. partie d'vne mesure.

Il faut encore remarquer qu'ils font durer vne mesure plus ou moins com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

me ils veulent : mais il eſt neceſſaire d'eſtablir vn temps certain & determiné pour la meſure, ſi l'on veut ſçauoir combien l'on peut faire de ſons, c'eſt à dire combien l'on peut chanter de notes dans le temps d'vne meſure: & parce que les Aſtronomes ont diuiſé chaque *minute* de temps en 60 parties, & que chaque 60 partie de minute, qu'ils nomment *ſeconde*, eſt eſgale à vn battement ordinaire du poux, comme i'ay deſia dit ailleurs, ie ſuppoſe maintenant qu'vne meſure dure vne ſeconde minute, & dis qu'il n'y a point de main ſi viſte qui puiſſe toucher plus de 16 fois vne meſme chorde, ou pluſieurs, ny voix qui puiſſe chanter plus de 16 notes ou doubles crochuës dans le temps d'vne ſeconde minute, & conſequemment que ceux qui font 32 notes à la meſure employent 2 ſecondes dans la meſure, & que ceux qui en font 64 font la meſure de 4 ſecondes ou de 4 battemens de poux : ce que i'ay obſerué dans l'experience des meilleurs ioüeurs de Viole & d'Epinette, & ce que chacun remarquera en faiſant reflexion ſur le ieu de ceux que l'on eſtime auoir la main tres-viſte & tres-legere, quand ils vſent de toute la viſteſſe qui leur eſt poſſible.

D'où il s'enſuit que nul ne peut toucher plus de 960 fois vne, ou pluſieurs chordes dans l'eſpace d'vne minute d'heure, ou 17600 dans vne heure. Quant à la comparaiſon de la viſteſſe dont on vſe ſur la Viole, ſur l'Epinette, ou ſur les autres inſtrumens, il eſt tres-difficile d'en iuger autre choſe, ſinon que ceux qui en ioüent en perfection peuuent les toucher d'vne eſgale viſteſſe. Aquoy i'adiouſte que la voix & la gorge ne peuuent aller ſi viſte que les inſtrumens: ce que l'on ſera contraint d'aduoüer apres auoir comparé vn excellent ioüeur d'Epinette ou de Viole, auec vn excellent Chantre.

PROPOSITION XV.

Determiner ſi l'on peut toucher les chordes des inſtrumens, ou leurs touches ſi viſte que l'oreille ne puiſſe diſcerner ſi le ſon eſt composé d'autres ſons differens, ou s'il eſt vnique & continu.

CETTE difficulté me ſemble tres-grande, car l'on peut acquerir vne tres-grande viſteſſe de main par vn long exercice, & l'on n'a peut-eſtre pas encore experimenté toute la puiſſance de l'art en cette matiere. Or nous pouuons iuger de quelle viſteſſe il faudroit toucher les chordes pour faire vn ſon composé de pluſieurs ſons de differentes chordes, par la viſteſſe des retours, qui repreſentent tellement le ſon à l'oreille, qu'elle ne peut diſcerner s'il eſt fait d'vn ſeul tremblement, & s'il eſt continu, ou s'il eſt faict par pluſieurs tremblemens interrompus. L'experience enſeigne que les plus groſſes chordes des plus grands inſtrumens, par exemple celles de l'Epinette & des Tuorbes, deſcendent iuſques à l'vniſſon d'vn tuyau d'Orgue de 8 pieds de long & conſequemment que leur ſon ſe fait par 30 retours ou enuiron; or l'oreille ne peut apperceuoir ſi ce ſon eſt fait de differents retours, c'eſt à dire par vn mouuement interrompu, ou par vn mouuement continu, d'où ie conclus que ſi l'on touche vne meſme chorde 30 fois, tandis que ces 30 retours ſe feront, que l'oreille ne pourra diſtinguer ſi elle eſt touchée pluſieurs fois, & qu'elle apprehendera ce ſon comme s'il eſtoit vnique & continu, car puis que l'on ne peut diſcerner les battemens, ou les tours & retours de la chorde qui eſt à l'vniſſon d'vn tuyau de 8 pieds, l'on ne pourra ſemblablement diſcerner les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mouuemens de l'archet, qui touchera vne mesme chorde aussi souuent, & aussi viste comme se font lesdits retours. Car si l'archet, ou le doigt qui se meut 30 fois dans vne seconde minute, faisoit vn son que l'on peust ouyr, c'est chose asseurée qu'il seroit à l'vnisson de ladite chorde, puis que leurs retours seroient esgaux, & consequemment l'on auroit deux sons à l'vnisson, à sçauoir celuy de la chorde, & celuy de l'archet, qui seroit beaucoup plus foible que celuy de la chorde, parce qu'il toucheroit moins d'air : quoy que l'on puisse dire qu'il ne se feroit qu'vn mesme son composé du mouuement de la chorde, & de celuy de l'archet : d'autant que ses allées & ses venuës responderoient iustement aux tours & retours de la chorde.

Si la chorde estoit si longue qu'elle fust à l'vnisson d'vn tuyau d'Orgue de 24 pieds, & qu'elle ne batist l'air que dix fois dans l'espace d'vne seconde, l'oreille pourroit apperceuoir que le son ne seroit pas continu, puis que l'œil discerne tellement ces 10 retours que l'on les peut nombrer, suppose neantmoins que le son de chaque retour soit distinct & discontinu, & qu'il y ayt vn aussi grand nombre de sons differents qu'il y a de retours, car si le son du premier retour est continu auec le son du second, & que tous les sons des tours & des retours ne fassent qu'vn mesme son continu, l'oreille ne peut pas nombrer, ou cognoistre chaque partie du son que fait chaque tour & retour, si ce n'est qu'elle iuge de chaque partie du son par sa differente force ou grandeur.

Par exemple, puis que le son de la chorde, qui fait 10 retours dans vne seconde, s'affoiblit en mesme proportion que les retours de la chorde se diminuent, si le second retour est moindre que le premier d'vne dix-neufiesme partie pour le moins, & que les autres retours se diminuent tousiours en mesme proportion, comme ie suppose maintenant, il s'ensuit que si la premiere partie du son a 20 degrez de force, que la 2 partie n'aura que 19 degrez de force, que la troisiesme n'en aura que 18 $\frac{1}{20}$, & ainsi des autres, & consequemment que l'oreille distinguera ces parties, comme si elles faisoient des sons differents, si elle est assez delicate pour apperceuoir ces petites differences.

Mais ie ne croy pas que l'on rencontre des oreilles si iustes qu'elles puissent remarquer la diminution de chaque partie du son d'vne chorde ; c'est pourquoy ie viens à l'autre consideration de plusieurs chordes differentes en longueur, grosseur, ou tension, qui font des sons differents quant au graue & à l'aigu, & dis qu'il est plus aysé de remarquer la vistesse de l'archet, ou du doigt sur ces chordes differentes que sur vne mesme chorde, parce qu'elles ont de plus grandes differences, & que le graue & l'aigu de leurs sons ne peuuent tellement se ioindre que l'oreille n'en apperçoiue la difference, particulierement lors que les chordes font des dissonances ; de là vient que l'on ne peut toucher les chordes d'vn instrument si viste, que l'oreille ne iuge que l'on en touche plusieurs, encore que la vistesse soit esgale au toucher qui se fait de plusieurs chordes en mesme temps. Mais elle peut estre si grande, que l'oreille ne pourra iuger si elles sont touchées les vnes apres les autres ou toutes ensemble, quoy qu'il soit difficile de determiner quelle doit estre cette vistesse pour tromper l'oreille, & pour faire qu'elle croye receuoir plusieurs sons en mesme temps, qui se font en des temps differents.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVI.

Determiner de quelle viſteſſe les chordes des inſtrumens ſe doiuent mouuoir pour faire vn ſon.

CETTE propoſition eſt l'vne des plus difficiles de la Muſique, d'autant que l'oreille ne peut apperceuoir les ſons qui ſont trop foibles, comme l'on experimente en pluſieurs, qui ont l'ouye plus ou moins ſubtile, quoy que l'on puiſſe dire que toute ſorte de mouuement fait du ſon, particulierement lors que l'air eſt tant ſoit peu violenté. Mais parce qu'il eſt difficile, & peut-eſtre impoſſible de prouuer que le mouuement faſſe vn ſon, quand nulle oreille ne le peut ouyr, il ſuffit de monſtrer quel doit eſtre le mouuement des chordes pour faire des ſons que l'oreille puiſſe apperceuoir, ce qui eſt tres-ayſé ſi l'on comprend ce que i'ay dit ailleurs, car puis que l'experience fait voir que les retours des chordes ſe diminuent ſelon la proportion de 12 à 11; & que i'ay monſtré que le 132 retour n'eſt que la cent milliesme partie de la premiere traction, & que l'on oyt aſſez clairement le ſon d'vne chorde l'eſpace de 2, ou 3 ſecondes minutes, quoy qu'elle ſoit touchée tres-foiblement, & que la premiere traction ou impulſion ne ſoit que du quart d'vne ligne, il s'enſuit que les chordes font des ſons fort ſenſibles, encore que leur mouuement ſoit bien tardif, car ſuppoſé que l'on oye leſdits ſons tandis que la chorde tremble 132 fois, elle ne fera pas l'eſpace d'vn poulce dans le temps d'vne ſeconde minute, & conſequemment elle ne fera pas l'eſpace de cinq pieds dans le temps d'vne minute, qui dure aſſez long-temps pour faire vne promenade de ſoixante pas, encore que l'on marche aſſez lentement, comme chacun peut experimenter.

Il faut donc conclure qu'il ſuffit que les chordes ſe meuuent auſſi viſte qu'vne Tortuë, qui fait l'eſpace d'vn poulce tandis que le poux bat vne fois, veu meſme que l'on peut encore diminuer cet eſpace de moitié & dauantage: de ſorte que ſi l'on prend la peine de calculer le chemin que font les retours des groſſes chordes legerement touchées, l'on trouuera qu'il ſuffit qu'elles faſſent le chemin d'vne ligne dans vne ſeconde minute pour faire vn ſon ſenſible.

PROPOSITION XVII.

L'on peut ſçauoir combien de fois les chordes du Luth, de l'Epinette, des Violes & des autres inſtrumens battent l'air: c'eſt à dire, combien de fois elles tremblent, ou combien elles font de tours & de retours durant vn concert, ou en tel autre temps que l'on voudra determiner.

IL eſt tres-ayſé de cognoiſtre le nombre des battemens, ou retours de toutes les chordes de tel inſtrument que l'on voudra, ſi l'on a compris ce que i'ay dit de ces tremblemens dans vn autre lieu, pourueu que l'on ſçache le nombre des inſtrumens dont on vſe, & l'eſpace du temps que dure le concert. Neantmoins ie veux icy repeter ce qui eſt neceſſaire pour l'intelligence de cette propoſition; & premierement que la chorde, qui eſt à l'vniſſon d'vn tuyau d'Orgue de 4 pieds ouuert, fait 48 ~~retours~~ dans l'eſpace de la trois mille

ſixcentieſme partie d'vne heure, c'eſt à dire dans l'eſpace d'vne ſeconde minute, qui eſt la durée d'vn battement du cœur, ou du poux tres-lent & pareſſeux. Secondement, que les retours des chordes ſe multiplient en meſme proportion que les ſons deuiennent plus aigus; & conſequemment lors que l'on ſçait le nombre des retours d'vne chorde, dont on cognoiſt le ſon, on ſçait quant & quant le nombre des retours de toutes ſortes de chordes, dont on cognoiſt les ſons.

Or cecy eſtant preſuppoſé, Ie veux dreſſer vne table, par le moyen de laquelle l'on cognoiſtra tout auſſi toſt combien les chordes de tous les inſtrumens d'vn concert font de retours, ou combien de fois elles battent l'air; & parce que chaque periode de la chorde comprend ſon allée & ſon retour, le nombre des battemens d'air eſt deux fois plus grand que celuy de ſes retours, c'eſt pourquoy la table qui ſuit, monſtrera ſeulement les retours, dont les nombres doublez donneront le nombre des battemens.

Et parce que les concerts à pluſieurs parties contiennent ordinairement l'eſtenduë de 2, 3, ou 4 Octaues, & que tous les inſtrumens pris enſemble peuuent s'eſtendre iuſques à 8 Octaues, comme i'ay monſtré dans vn diſcours particulier; la table qui ſuit contient 8 colomnes, dont chacune a vne Octaue entiere. Mais il faut remarquer que la premiere colomne, qui eſt à la marge, ſert de conduite aux 8 ſuiuantes, dont les nombres qui repreſentent les retours, ou les battemens des chordes, ſont en meſme raiſon que ceux de ladite colomne; quant à la premiere colomne des retours, elle comprend la plus baſſe Octaue, & la huictieſme contient la plus aiguë.

Or chaque Octaue a 19 chordes, notes, ou caracteres, d'autant qu'on ne peut marquer la Muſique à pluſieurs parties ſans ſe ſeruir de ce nombre dans chaque Octaue, comme i'ay prouué dans vn autre lieu. Quant à l'vſage de cette table, il eſt ſi ayſé, qu'il n'eſt quaſi pas beſoin de l'expliquer, car le premier nombre de la premiere colomne, à ſçauoir 6, ſignifie que le ſon le plus graue de tous les inſtrumens, à ſçauoir le ſon du tuyau d'Orgue de 32 pieds, ſe fait par les 6 retours de la chorde, qui bat 12 fois l'air dans l'eſpace d'vn battement de cœur; & les autres nombres qui ſuiuent, tant dans cette Octaue, que dans les 7 autres, repreſentent touſiours le nombre des retours de chaque chorde, qui reſpond à chaque note, ou lettre de l'Octaue, qui eſt marquée à la marge: par exemple, le premier ou le moindre nombre de la 8 Octaue ſignifie que la plus baſſe chorde de la 8 Octaue fait 768. retours dans l'eſpace d'vn battement de poux, c'eſt à dire dans le temps d'vne ſeconde minute: & le 2 nombre de la meſme colomne, à ſçauoir 800, ſignifie que la chorde qui a ce ſon, fait 800 retours dans le meſme temps.

D'où il s'enſuit que l'on ſçaura combien de fois l'air eſt battu par chaque chorde en regardant cette table, car ſi l'on veut cognoiſtre le nombre des battemens de chaque chorde de l'vne des Octaues, par exemple de la Cinquieſme, qui monſtre le nombre des retours, il faut prendre les nombres de la 6 Octaue, qui ſont doubles de ceux de la 5, d'autant que i'ay deſia dit que chaque periode de la chorde eſt compoſée du tour & du retour, & conſequemment contient deux battemens d'air: mais ſi l'on prend l'vne des colomnes pour les battemens, & non pour les retours, la colomne precedente donnera le nombre des retours: par exemple, ſi la 6 colomne eſt priſe pour le nombre des battemens, la 5. donnera le nombre des retours, qui ſont tous-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tablature du nombre des tremblemens que font les chordes.

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
F	5760 demy-ton mai.	12	24	48	96	192	384	768	1536
E	5400 demy-ton min.	11 1/4	22 1/2	45	90	180	360	720	1448
×e	5184 comma	11 1/10	22 3/5	43 1/5	86 2/5	172 4/5	345 3/5	691 1/5	1382 2/5
×d	5120 demy-ton mai.	10 19/24	21 7/12	42 7/6	85 1/3	170 2/3	341 1/3	682 2/3	1365 1/3
D	4800 demy-ton min.	10	20	40	80	160	320	640	1280
×d	4608 dieſe	9 3/5	19 1/5	38 2/5	76 4/5	153 3/5	307 1/5	614 2/5	1228 4/5
×c	4500 demy ton min.	9 3/8	18 3/4	37 1/2	75	150	300	600	1200
C	4320 demy-ton min.	9	18	36	72	144	288	576	1152
♮	4050 comma	8 11/24	16 11/12	33 5/6	67 1/2	135	270	540	1080
×b	4000 demy-ton min.	8 1/5	16 2/5	33 1/3	66 2/3	133 1/3	266 2/3	533 1/3	1066 2/3
B	3840 demy-ton mai.	8	16	32	64	124	248	496	992
A	3600 demy-ton min.	7 1/2	15	30	60	120	240	480	960
×a	3456 dieſe	7 7/40	14 7/20	28 7/10	57 2/5	114 4/5	229 1/5	459 1/5	918 2/5
×g	3375 demy-ton min.	7 1/16	14 1/8	28 1/4	56 1/2	115	226	452	904
·G	3240 comma	6 3/4	13 1/2	27	54	108	216	432	864
G	3200 demy-ton min.	6 19/24	13 7/12	26 7/6	53 1/3	106 2/3	213 1/3	426 2/3	853 1/3
×g	3072 dieſe	6 17/40	12 17/20	25 7/10	51 1/5	102 2/5	204 4/5	409 3/5	819 1/5
×g	3000 demy-ton min.	6 1/4	12 1/2	25	50	100	200	400	800
F	2880	6	12	24	48	96	192	384	768

jours la moitié de chaque nombre des battemens, de ſorte que les deux colomnes qui ſe touchent, ſont reciproques. Or puis que les nombres de ces 8. colomnes ſuiuent, ou contiennent les raiſons des degrez de la Muſique, l'on en peut vſer pour compoſer telle piece que l'on voudra, comme nous nous ſommes ſeruis ailleurs d'autres nombres, qui ont les meſmes raiſons, pour le meſme ſujet; par deſſus leſquels ceux-cy ont le priuilege de monſtrer tous les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

retours de chaque chorde, & tous les battemens d'air, dont se forment les sons & la Musique, & consequemment ils sont plus propres pour expliquer la nature de l'Harmonie, que nuls autres nombres.

Mais afin que l'on comprenne mieux l'vsage de cette table, par exemples que par discours, ie prends l'vn des airs du Sieur Boësset imprimé l'an 1630. qui commence par ces paroles, *Diuine Amaryllis.* qui est à 4 parties; dont chacune chante 22 mesures sans pauses.

Voyez cet air exprimé de notes page 90 & 92

La voix, ou la note la plus graue de la Basse est sur *F vt fa*; & parce que ceux qui font la Basse dans la chambre, ne vont pas ordinairement plus bas qu'vn tuyau d'Orgue de 4 pieds ouuert, qui est à l'vnisson de la plus grosse chorde de l'Epinette, qui a 3 pieds de long, il s'ensuit que la plus basse note de l'air susdit respond au premier, ou moindre nombre de la 4 Octaue, qui est dans la 4 colomne de la table precedente, c'est à dire au nombre 48.

Quant à la voix plus aiguë du Dessus, elle est plus haute d'vne Vingtiesme maieure que la voix precedente de la Basse, & consequemment les 4 parties de cet air comprennent la 4 & 5 colomne toutes entieres, & la 6 iusques à son *A mi la re.* Or la table qui suit, fait voir les mesures de chaque Partie, & les retours de chaque chorde, car la premiere colomne de chaque partie represente les chordes, ou les lettres d'où dependent les notes; la seconde contient le temps, ou la mesure des notes qui sont sur chaque lettre; & la troisiesme comprend le nombre des retours que font les chordes qui appartiennent à la mesme lettre. Or parce que toutes les parties chantent tousiours ensemble sans se reposer, elles ont chacune 22 mesures, comme l'on void en adioustant toutes les mesures de chaque partie.

Tablature des retours ou mouuemens que font les chordes, ou les voix qui chantent l'air d'Anthoine Boësset Intendant de la Musique de la chambre du Roy, & de la Reyne.

Basse.			Taille.			Haute-contre.			Dessus.		
lettres	mesures	retours	lettres	mesures	retours	lettres	mesures	retours	lettres	mesures	retours
G	$\frac{1}{3}$	32	F	$\frac{1}{3}$	64	A	$1\frac{2}{3}$	320	D	$\frac{1}{3}$	$106\frac{2}{3}$
F	$4\frac{1}{3}$	390	E	$\frac{1}{6}$	30	G	$\frac{2}{3}$	144	C	$3\frac{2}{3}$	940
E	1	90	D	2	320	F	7	1344	♯	$\frac{1}{2}$	$133\frac{1}{6}$
✕e	$\frac{1}{3}$	$28\frac{4}{5}$	C	$5\frac{1}{6}$	764	E	$3\frac{1}{3}$	600	B	$4\frac{9}{12}$	1232
D	$3\frac{1}{2}$	280	B	$1\frac{2}{3}$	$165\frac{1}{3}$	✕e	$3\frac{1}{3}$	$67\frac{9}{15}$	A	$5\frac{5}{12}$	1280
C	$3\frac{1}{2}$	252	A	$4\frac{1}{6}$	500	D	$6\frac{5}{6}$	994	G	$3\frac{1}{2}$	108
B	3	192	G	$5\frac{1}{3}$	606	C	$2\frac{1}{6}$	312	✕f	$\frac{2}{3}$	$66\frac{2}{3}$
A	1	60	✕f	$\frac{2}{3}$	$33\frac{1}{3}$				F	$2\frac{1}{2}$	216
G	$2\frac{1}{2}$	136	F	$2\frac{1}{2}$	225				E	$\frac{2}{3}$	120
F	$2\frac{1}{2}$	120									
somme 1579.			somme 3007.			somme 3781.			somme $4202\frac{1}{2}$.		

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or ſi l'on adiouſte les battemens, ou retours de ces 4 parties, l'on en trouuera 12560 ½, & l'on aura tous les retours de cette chanſon : ce qui eſt ſi ayſé à faire à ceux qui ſçauent l'Arithmetique, qu'il n'eſt pas beſoin de nous y arreſter.

COROLLAIRE I.

Il faut icy ſuppoſer que le tremblement des chordes ceſſe apres la meſure, c'eſt à dire ſi toſt que l'on a leué les doigts, ou l'archet de deſſus les chordes, car ſi elles tremblent encore apres, comme il arriue ordinairement aux chordes des Luths & des Violes, & que l'on vueille ſçauoir le nombre de tous ces tremblemens, il faut premierement cognoiſtre combien de temps elles tremblent apres leurs ſons; car la durée de ces tremblemens eſtant ſuppoſée, il ſera auſſi ayſé de treuuer le nombre de tous les tremblemens, comme de ceux qui ſe font pendant que les ſons ſuiuent la meſure. Et ſi l'on chante cet air auec 24 Luths, Violes, ou Violons: de ſorte que chaque partie ayt ſix inſtrumens, il faut multiplier le nombre precedent des retours par 6, & l'on aura 75362 retours que feront les chordes deſdits inſtrumens dans le temps de 22 meſures. Or il faut remarquer que le temps d'vne meſure ne doit durer qu'vne ſeconde minute, c'eſt à dire la 3600 partie d'vne heure, & que ſi elle dure dauantage, par exemple 2, ou 3 ſecondes, comme il arriue ſouuent, qu'il faut doubler ou tripler le nombre precedent des retours, comme il eſt tres-ayſé de conclure de ces diſcours.

COROLLAIRE II.

L'on peut tirer de l'vtilité de ces tremblemens, & particulierement la comparaiſon des mouuemens du cœur & du poux, & de pluſieurs autres choſes naturelles auec leſdits tremblemens; or l'on peut conſiderer de combien chaque partie de Muſique doit faire plus ou moins de retours l'vne que l'autre pour rendre vn concert parfait; quoy que cette difficulté ne ſoit pas differente de celle que l'on propoſe, lors qu'on demande combien les parties doiuent eſtre eſloignées les vnes des autres, c'eſt à dire combien elles doiuent eſtre graues ou aiguës pour faire vne excellente Muſique, puis que les ſons plus aigus ſe font par la multiplication, ou l'addition des retours, comme les plus graues ſe font par la diuiſion ou la ſouz-traction des meſmes retours, car toute la Muſique n'eſt autre choſe que l'addition, ou la ſoubſtraction deſdits retours, ou des battemens de l'air, comme i'ay deſia remarqué dans vn autre diſcours.

COROLLAIRE III.

Il y a de l'apparence que ceux qui prennent plaiſir à eſleuer leur eſprit à Dieu, & qui deſirent de luy offrir autant de mouuemens de leur amour & d'actes d'adoration, comme les chordes des inſtrumens qu'ils oyent, font de retours, ne diront pas que la cognoiſſance du nombre des battemens d'air ſoit inutile, & que ceux qui auront aſſez de iugement pour conſiderer que la Muſique n'eſt autre choſe que le nombre des differens battemens de l'air, & que le ſon, à proprement parler, n'eſt rien, ſi l'oreille ne luy donne la nature du ſon, & qu'il ſeroit plus veritable de dire que nous ſentons des mouuemens d'air, que de dire que nous oyons des ſons, aduoüeront franchement qu'il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'est pas possible d'auoir vne parfaite cognoissance de la Musique, & mesme que l'on ne peut cognoistre ses principes, si l'on ne sçait ce que nous auons dit des retours & des battemens.

COROLLAIRE IIII.

Or s'il faut conclure de cette proposition, que si quelques-vns pouuoient toucher 64 crochuës dans l'espace d'vne mesure, qui dure $\frac{1}{60}$ de minute, ils mouueroient les doigts, la main, ou l'archet autant de fois comme la chorde de *Bfa*, qui est dans la 3. Octaue de la table precedente, fait de tours & de retours dans vne seconde minute, & consequemment qu'il ne seroit pas possible de distinguer ou de conter les mouuemens de l'archet, ou des doigts, ou les fredons de la gorge, que feroient lesdites 64 crochuës: car l'imagination ne peut conter distinctement que 10 battemens de la chorde dans vne seconde minute, quoy que l'on puisse iuger confusément d'vn plus grand nombre. Mais il est difficile d'expliquer comme se fait le son de la chorde que l'archet touche 64 fois dans vne mesure, car si cette chorde ne tremble pas dauantage de fois qu'elle est touchée, il semble que le mouuement de l'archet, ou du doigt qui touche la chorde, soit vne mesme chose auec lesdits tremblemens: en suite dequoy il faut dire que la chorde auroit le mesme son, quoy qu'elle ne tremblast point, d'autant que celuy qui la touche, supplée le tremblement qui vient de la tension de la chorde, puis qu'il luy fait faire 64 tours & autant de retours dans l'espace d'vne mesure: mais ie traicteray de cette difficulté dans le discours de la Lyre.

COROLLAIRE V.

Si l'on comprend la tablature du retour, ou du battement des chordes, l'on peut dire le son que peut faire chaque chorde, encore que l'on n'oye nullement le son qu'elle a, pourueu que l'on voye ses retours; car si, par exemple, elle fait seulement 6 retours dans l'espace de la mesure de ladite tablature, on est asseuré qu'elle fait la Vingt-deuxiesme contre la plus basse note de l'air precedent: & si l'on tendoit vn chable qui ne feist que trois retours dans le mesme temps, il feroit vn son plus bas de 4 Octaues que la plus basse note dudit air; mais i'ay desia traicté de cette difficulté dans la 12. Proposition.

COROLLAIRE VI.

Ce qui a esté dit iusques à present peut aussi seruir pour la tablature du tremblement ou fremissement des cloches, & du mouuement de tous les autres corps, par exemple du mouuement des fueilles d'arbres, des oyseaux qui vollent, & des autres corps qui battent l'air, parce que lors qu'vn corps bat autant de fois l'air que les chordes des instrumens, l'on peut dire qu'il fait l'vnisson auec lesdites chordes. De là vient que l'on ne peut apporter d'autre raison formelle & immediate, pourquoy vne cloche a le son plus graue ou plus aigu que l'autre, sinon parce que les parties de l'vne fremissent plus viste, & consequemment battent l'air plus souuent. Il faut neantmoins remarquer que l'on n'oyt pas les battemens d'air de toutes sortes de corps, quoy qu'ils soient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auſſi frequents que ceux de la chorde du Luth, de la Viole & des Cloches, comme il arriue quand l'air battu n'eſt pas enfermé, & que ſes mouuemens ne ſont pas reflechis, comme ils ſont par la table & par le corps des inſtrumens: de là vient que l'on a de la peine à ouyr les chordes de Luth qui ſe meuuent dans vn air libre, tandis que l'on les tient par les deux extremitez auec les doigts, d'autant que le ſon n'eſtant pas reflechy n'eſt pas aſſez fort pour eſtre ouy, comme i'ay deſia remarqué dans vn autre lieu.

COROLLAIRE VII.

Il eſt ayſé de conclure de tout ce diſcours que l'on peut determiner les ſons, les conſonances & les diſſonances que font les mouuemens du vent, du tonnerre, de la greſle, des boulets de canon, & des fleſches, pourueu que l'on cognoiſſe combien de fois l'air eſt battu par ces corps: car on cognoiſt le nombre de ces battemens, quand on oyt le ſon ou le bruit deſdits corps, ſi l'on a l'oreille aſſez bonne pour iuger de la grauité, ou de l'aigu du ſon. Il faut conclure la meſme choſe du bruit que fait la flamme de la chandelle, & des bruits differents que l'on remarque dans l'art, ou dans la nature: ce qui peut encore ſeruir pour iuger de la legereté & de la peſanteur des corps qui ſe meuuent, ou de la force dont ils ſont pouſſez; comme ie monſtre dans vn autre diſcours.

COROLLAIRE VIII.

Mais afin que l'on ne quitte pas ce diſcours ſans en retirer quelque profit, il me ſemble que les Muſiciens doiuent conſiderer que puis que les chordes qu'ils touchent, ne leur refuſent iamais leurs mouuemens, & qu'elles obeyſſent tres-promptement à leur volonté iuſques à ſe rompre, quand il leur plaiſt, ils doiuent imiter cette obeyſſance ſi ponctuelle en ſuiuant la volonté de Dieu, & les bons mouuemens qu'il leur donne pour faire le bien & pour euiter le mal: car puis qu'il n'y a nul mouuement qui ne conduiſe au premier moteur, il eſt tres-raiſonnable que les mouuemens, dont on reçoit de ſi grands contentemens, & d'où l'on tire vne ſi grande harmonie, nous menent à celuy, dont la Prouidence bat inceſſamment la meſure de l'harmonie de l'Vniuers, & gouuerne le grand concert de tout le monde, de peur qu'il ſoit dit dans l'Eternité que les Muſiciens ont eſté plus ſtupides & plus irraiſonnables que les creatures inanimées, & qu'ils ſoient ſi mal-heureux que les chordes, dont ils ont tiré tant d'harmonie, ſeruent au grand iour du Iugement pour les lier & les affliger, s'ils ont ſi peu d'eſprit & de iugement qu'ils ne rapportent pas l'harmonie de leurs chordes, & de leurs voix à la gloire de celuy qui ſeul merite les loüanges de toutes les Creatures, que le Prophete Royal exhorte à leur deuoir par ſes dernieres paroles, *omnis ſpiritus laudet Dominum.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVIII.

Tous les Musiciens du monde feront chanter vne mesme piece de Musique selon l'intention du Compositeur, c'est à dire au ton qu'il veut qu'elle se chante, pourueu qu'ils cognoissent la nature du son. Vne nouuelle maniere de marquer, & de battre la Mesure est icy expliquée.

CETTE proposition est l'vne des plus belles de la Musique Pratique, car si l'on enuoyoit vne piece de Musique de Paris à Constantinople, en Perse, à la Chine, ou autre part, encore que ceux qui entendent les notes, & qui sçauent la composition ordinaire, la puissent faire chanter en gardant la mesure, neantmoins ils ne peuuent sçauoir à quel ton chaque partie doit commencer, c'est à dire combien la premiere, ou les autres notes de la basse doiuent estre graues ou aiguës, d'autant que si les Chinois, par exemple, ont la voix plus graue & plus basse que les François, ils commenceront chaque partie plus bas que nous ne faisons, & s'ils l'ont plus aiguë ils commenceront plus haut. Ie sçay que l'on peut aduertir au commencement de la piece de Musique qu'elle doit estre chantée au *ton de Chappelle*, ou plus haut ou plus bas d'vn demy-ton, &c. Mais plusieurs ne sçauent que c'est que le ton de Chappelle, & il est trop difficile de transporter vn tuyau d'Orgue, ou quelqu'autre instrument, & bien qu'on l'enuoyast en telle façon qu'il ne perdist nullement sa forme, il parleroit plus haut ou plus bas selon le vent que l'on luy peut donner, & consequemment l'on n'auroit pas vne entiere certitude du graue & de l'aigu du son. Or le Compositeur donnera vn signe certain & vniuersel du ton, auquel il desire que l'on chante sa Musique, ou telle autre qu'il voudra, s'il met vis à vis de l'vne des notes de la Basse, ou des autres parties, le nõbre des battemens de l'air qui fait le son; par exemple s'il met 96 vis à vis de la premiere note de l'air du Sieur Boësset, dont i'ay parlé dans la Proposition precedente, tous ceux qui sçauront la nature du son, ou la maniere dont il se fait, chanteront la Musique proposée selon son intention, ou celle de quelqu'autre Compositeur, & chaque partie prendra le ton suiuant leur desir.

En effet l'on ne peut mieux representer le son que par le nombre desdits battemens, puis qu'ils ne sont nullement differens du son, que l'on appelle nombre sonant ou sonore, & si l'on vouloit composer auec des notes de mesme valeur, par exemple auec celles que l'on nomme *semibreues*, qui valent ordinairement vne mesure entiere, l'on pourroit vser de toutes sortes de temps, en faisant que la valeur des notes suiuist le graue, ou l'aigu des sons, c'est à dire la multitude des battemens de l'air; ce qui peut arriuer en deux façons, car l'on peut diminuer la valeur des notes en mesme raison que le nombre des battemens s'augmente; d'où il s'ensuiura que le Dessus ira plus viste que la Basse, car quand le Dessus chantera plus haut d'vne Octaue, la note *semibreue* ne vaudra qu'vne *minime*, c'est à dire vne demie mesure; & s'il chante vne Quinzieſme, elle vaudra seulement $\frac{1}{4}$ de mesure, d'autant que le nombre des battemens qui font le Dessus est 2 ou 4 fois plus grand que celuy des battemens qui font la Basse.

Mais il n'est pas necessaire de sçauoir le nombre des battemens pour faire seruir les mesmes notes à des temps differents, car il suffit de sçauoir combien

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les notes ſont plus hautes, & plus aiguës les vnes que les autres pour diminuer leur valeur d'autant de degrez, que l'on augmente leur aigu. L'on peut ſemblablement augmenter la valeur des notes à proportion que leur aigu s'augmente; & ſi l'on veut on augmentera ou l'on diminuera la valeur deſdites notes en raiſon doublée, ou triplée du nombre des battemens de l'air, qui font les ſons de chaque Partie: or la maniere la plus naturelle, dont on peut vſer pour la valeur des notes, ou des voix & des ſons, eſt celle qui donne les meſures les plus lentes & plus tardiues aux notes de la Baſſe, & les plus viſtes à celles du Deſſus, car puis que les battemens des ſons du Deſſus ſont plus viſtes que ceux de la Baſſe, il eſt raiſonnable que le mouuement de ces notes ſoit auſſi plus viſte, afin que ces deux viſteſſes s'approchent de l'vniſſon qu'elles feroient, ſi le mouuement des notes eſtoit auſſi viſte que celuy des battemens de l'air. Quant à la maniere dont on vſe pour trouuer le ſon, lors que l'on a le nombre des battemens d'air dans vn temps donné, ie l'ay expliquée dans vn autre lieu, c'eſt pourquoy ie diray ſeulement icy qu'vne chorde longue de 48, ou de 24 pieds eſtant tenduë par vne force donnée, ou par vn poids cogneu tel que l'on voudra, monſtre le nombre des battemens d'air, qui font chaque ſon, car les battemens ſe multiplient à proportion que l'on accourcit la chorde: de ſorte que ſi elle bat trois fois l'air dans vn moment, lors qu'elle a 24 pieds de long, elle ne le bat que 72 fois quand elle n'a plus qu'vn pied de long.

COROLLAIRE I.

Puis que les Muſiciens cognoiſſent combien il faut de battemens d'air pour faire toutes ſortes de ſons, par le moyen des propoſitions precedentes, il eſt raiſonnable qu'ils offrent autant de mouuemens de leur cœur, & autant d'actes de reuerence & d'adoration à Dieu, qui eſt le premier moteur, & dont l'ordre & la conduite eſt neceſſaire à chaque tremblement de chorde, & à chaque mouuement d'air, & que le mouuement des chordes qui eſt ſi prompt & ſi viſte que l'on ne le peut apperceuoir ou meſurer, nous faſſe haſter le pas pour nous approcher de celuy à qui appartiennent tous nos mouuemens & toutes nos penſées.

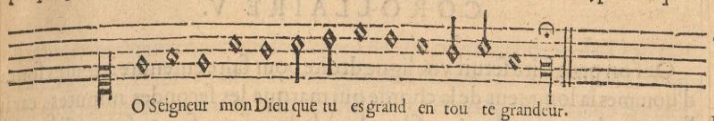
COROLLAIRE II.

Si l'on veut determiner le ton de la voix, auquel l'on veut que la note, ou la partie propoſée ſe chante, il n'y a nul moyen plus general & plus aſſeuré que de donner vn nom propre à chaque ton, qui ſoit pris du nombre des battemens d'air qui font toutes ſortes de tons, ou de ſons. Par exemple, ſi l'on veut chanter l'air precedent du Sieur Boëſſet, & que l'on vueille commencer par la premiere note de la Baſſe, il faut dire qu'elle eſt au ton de 48, d'autant que la chorde qui fait ce ſon, tremble 48 fois dans le temps d'vne meſure, qui dure ¼ de minute, c'eſt à dire dans vne ſeconde.

Et ſi ie voulois faire chanter ce vers hexametre François au meſme ton que ie le chante, lors que ie le commence à vn ton plus haut d'vne Tierce maieure que le plus bas ton de ma voix, & que ie vouluſſe que les Chinois le chantaſſent au meſme ton que moy, il ſuffiroit qu'ils cogneuſſent que le ton de la premiere note vaut 50, parce que la chorde qui eſt à l'vniſſon de ce ton tremble 50 fois dans vne ſeconde; c'eſt pourquoy 50 eſt le propre charactere, ou le propre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le propre nom de la premiere note de cet air : car il n'y a point de mesure si propre pour mesurer le graue & l'aigu des sons, que les nombres, par lesquels



les Medecins peuuent remarquer le temperament ou la complexion des hommes aux differens tons de leurs voix, ou aux differens battemens de leur poux. L'on peut donc conclure de ce discours que le nombre des retours estant marqué vis à vis de chaque note, que tous les hommes du monde commenceront & chanteront la mesme piece de Musique au mesme ton, & que si tost qu'ils verront 50 à la marge du papier, dans lequel le vers precedent sera escrit, qu'ils le chanteront en mesme ton que moy. Où il faut remarquer que ces nombres de tremblemens peuuent seruir au lieu des notes, ou de la Tablature ordinaire des voix & des instrumens.

COROLLAIRE III.

Puis que i'ay monstré la maniere de chanter toute sorte de Musique au mesme ton que le Compositeur desire qu'elle soit chantée en tous les lieux du monde, il faut encore expliquer comme l'on peut garder la mesme mesure suiuant l'intention du mesme Compositeur, quoy qu'il soit mort ou absent. Ce qui est tres-aysé par le moyen d'vne chorde suspenduë, dont i'ay donné les vsages ailleurs, car il suffit que le Compositeur ou le Maistre de Musique marque la longueur de la chorde à la marge de la composition, dont chaque retour monstre le temps de la mesure. Par exemple, s'il veut que chaque mesure dure seulement vne seconde, il marquera $3\frac{1}{2}$, qui signifie que la chorde penduë à vn clou, & qui tient vn poids attaché à l'autre bout, fait chacune de ses allées, ou chaque retour dans vne seconde minute. Si l'on veut haster la mesure, & qu'elle ne dure qu'vne demie seconde, il faut accourcir la chorde en raison souz-doublée des temps ou des mesures, c'est à dire qu'il faut la faire 4 fois plus courte; & si l'on veut qu'elle dure 2 secondes, il la faut faire de quatorze pieds; si elle doit durer 3 secondes, elle aura 28 pieds $\frac{1}{2}$, & pour 4 secondes, elle aura 52 pieds, &c. car les longueurs des chordes sont en raison doublée des temps.

Or si tous les Musiciens du monde se communiquoient les differens temps de leurs mesures, & les tons de leurs compositions en cette maniere, ils sçauroient quels mouuemens sont propres pour donner du plaisir à toutes sortes d'hommes, dont ils pourroient sçauoir les inclinations : car 50, qui est à la marge du Chant du 2 Corollaire, signifie le ton, & 14 signifie le temps de la mesure.

COROLLAIRE IIII.

L'on peut encore marquer la mesure, selon laquelle on veut faire chanter la Musique, par les battemens ou les tremblemens des chordes, dont on vse pour representer le ton; par exemple, si l'on veut que chaque mesure dure $\frac{1}{30}$ de minute, c'est à dire 2 secondes, & que le ton de la premiere note soit 50, il faut seulement marquer 100 à costé de la Musique, pour signifier que la me-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſure dure cent tremblemens de la chorde : & ſi la meſure dure 3″, il faut marquer 150.

COROLLAIRE V.

Or l'on peut faire ſeruir vne ligne droite pour faire entendre à toutes ſortes d'hommes la longueur de la chorde qui marque les ſecondes minutes, car ſi l'on prend vne chorde ou vn filet, dont la longueur ſoit 14 fois auſſi longue que la ligne A B, laquelle eſt eſgale à la 4 partie d'vn pied de Roy, c'eſt à dire vne chorde de 3 pieds & demy, elle marquera iuſtement les meſures telles A——————B que l'on voudra. Mais puis que le Soleil fait les heures aſſez eſgales, & que l'on peut les marquer aux Eſtoilles, & conſequemment que tous les hommes du monde peuuent obſeruer la longueur de la chorde, dont les tours ſont eſgaux à vne ſeconde, ou à telle autre partie de temps que l'on voudra, l'on peut vſer de l'ombre ou des differentes hauteurs, & mouuemens du Soleil pour ce ſuiet, & pour ſignifier le ton qu'il faut prendre.

COROLLAIRE VI.

Il n'importe pas que i'aye donné le nombre exact des retours de la chorde, dont i'ay parlé dans les 2 dernieres Propoſitions, & ailleurs, parce qu'il ſuffit de ſçauoir la methode de le trouuer preciſément. Or il eſt ſi ayſé d'accommoder la tablature precedente des retours à tel nombre que l'on voudra, qu'il n'eſt beſoin que de la regle de trois, ou de proportion pour ce ſuiet. Par exemple, ſi au lieu de 48, qui ſignifie le F *vt fa* de la Baſſe d'*Amaryllis*, l'on deſcend d'vne Octaue plus bas, il faut marquer 24, & prendre la 3 colomne de la tablature.

COROLLAIRE VII.

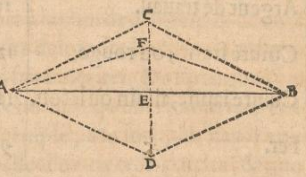
Il n'y a nulle difficulté à trouuer le nombre des retours de chaque chorde propoſée, car ſi on l'eſtend de 10 ou 12 toiſes de long ſur vn Monochorde, ou ſur quelqu'autre plan, ou ſi on la ſuſpend de haut en bas, de ſorte qu'elle ſoit attachée & arreſtée par les deux bouts, ſoit des deux coſtez auec deux cheualets, ſoit d'vn coſté auec vn clou, & de l'autre auec vn poids, l'on contera ayſément ſes retours, d'autant qu'elle en fera vn fort petit nombre, par exemple 2 ou 3 dans chaque ſeconde. Mais il faut eſtre 2 ou 3 pour remarquer exactement le nombre de ces retours, dont l'vn conte les retours tandis que l'autre contera les ſecondes, car ſi l'on diuiſe le nombre des ſecondes par celuy des retours, l'on ſçaura combien elle en fait en chaque ſeconde.

Et ſi l'on eſtend vne chorde d'Epinette ou de Luth de 100, ou de 120 pieds, comme i'ay fait, l'on trouuera que chaque retour de cette chorde ſe fait dans vne ſeconde, & que la moitié de la meſme chorde fait deux retours en vne ſeconde, que le quart en fait 4, la huictieſme partie 8, la ſeizieſme 16, la 32, trente deux, & ainſi des autres, car le nombre de ces retours croiſt en meſme raiſon que la longueur de la chorde ſe diminuë : de ſorte que quand la chorde de 100. pieds de long fait vn retour dans vne ſeconde, ou dans vn battement du cœur & du poux, elle en fait 100. lors qu'elle n'a plus qu'vn pied de long, & 200. quand elle n'a plus qu'vn demy pied : mais i'ay expliqué ces retours ſi amplement dans vn autre lieu, qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en parler icy.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE VIII.

Il faut encore remarquer que lors que i'ay dit qu'vne chorde de Luth fait vn certain nombre de retours, par exemple, quand celle qui est à l'vnisson d'vn tuyau de 8 pieds ouuert fait 24 retours dans vne seconde, que cela s'entend de 24 retours, dont chacun est composé d'vne allée & d'vne venuë, que l'on peut comparer au flux & reflux de la mer: ce que i'explique par cette figure A B C D, dans laquelle la chorde A B estant tirée en C retourne en D, & de D en F, & ainsi consequemment iusques à ce qu'elle se repose: de maniere que le chemin qu'elle fait de D en C, & de C en D, se prend pour vn seul retour; d'où il s'ensuit qu'il y a tousiours deux fois autant de battemens d'air que de retours, & que quand la chorde A B frappe 24 fois le point D, ou l'espace qui est entre E & D, qu'elle bat 48 fois l'air au point E, puis qu'elle bat le point C autant de fois que le point D.



PROPOSITION XIX.

L'on peut monter l'Epinette de chordes d'or, d'argent, de cuiure & des autres metaux, dont les plus pesans descendent plus bas, c'est à dire font les sons plus graues, à raison qu'ils ont plus de mercure, & moins de souphre fixe.

Voy. Les 11, 12, & 15 prop. du 3 Liure des ses inuention

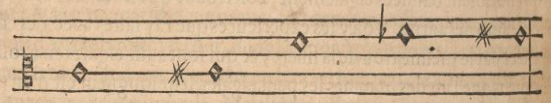
IE prouue cette Proposition par l'experience que i'ay faite, & par la raison: quant à l'experience, elle fait voir que les metaux plus pesants ont le son plus graue, car si l'on tend des chordes d'or, d'argent, de cuiure ou de fer, qui soient parfaitement esgales en grosseur & en longueur, sur deux cheualets, & que l'on laisse pendre vn poids esgal à l'extremité de chaque chorde, afin qu'elles soient bandées esgalement, l'on trouue que le son de l'or est plus graue, & ainsi des autres. Voicy les experiences que i'ay faites auec des chordes passées par le mesme trou de la filiere, & qui sont aussi esgales en grosseur & longueur que l'art des hommes les peut esgaler: leur longueur est d'vn pied & demy de Roy: le poids que i'ay attaché à chaque chorde pour la faire bander & sonner est de trois liures; le poids de chaque chorde est dans la table qui suit; les balances auec lesquelles les chordes ont esté pesées sont si iustes, qu'elles ont le grain diuisé en 64 parties: en fin la qualité des metaux est telle que ie m'en vay la descrire. L'or fin, dont ie me suis seruy, est à 23 carats & demy, & vaut cette année 1625. à Paris, 36. liures l'once: l'or de trauail est à 22. carats, car il a deux deniers moitié de cuiure rouge & moitié d'argent, & vaut 32. liures l'once. L'argent fin, qui est à 12 deniers, vaut 24. liures le marc. L'argent de trauail, qui à 12 grains de cuiure sur vn marc, c'est à dire demy denier d'alloé, vaut 22. liures. Ie ne mets point la qualité du cuiure, ny du fer, car ie me suis seruy du commun. Voyons maintenant le poids, & les sons de toutes les chordes, dont chacune a son diametre de la sixiesme partie d'vne ligne: & la chorde de boyau, dont le diametre est de $\frac{3}{7}$ de ligne, qui fait l'vnisson auec 2 liures & demie; & celle qui a $\frac{4}{7}$ de ligne, le fait auec trois liures neuf onces & $\frac{1}{2}$.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Metaux	Poids des chordes.	Sons des chordes.
Or fin.	24. grains, & $\frac{3}{8}$	100 $\frac{1}{2}$
Or de trauail ou meſlé.	23. grains $\frac{15}{16}$	98
Argent fin.	15. grains $\frac{1}{8}$	76 $\frac{1}{2}$
Argent de trauail.	15. grains $\frac{1}{16}$	76 $\frac{1}{2}$
Cuiure franc, ou rouge.	12. grains $\frac{5}{8}$	69 $\frac{1}{2}$
Cuiure iaune, airain ou leton.	12. grains $\frac{1}{12}$	69
Fer.	9. grains $\frac{8}{15}$	66

Or il faut remarquer que les plus grands nombres ſignifient les ſons plus ſourds ou plus graues, & les moindres les plus aigus: & qu'il eſt tres-facile de ſçauoir quelles conſonances ou diſſonances ſont tous ces metaux les vns auec les autres, car puis que l'on void les nombres qui repreſentent leurs ſons, il faut ſeulement conſiderer la raiſon de ces nombres.

Quant au iugement de l'oreille, la chorde d'or fait la Quinte forte auec la chorde de fer: auec lequel l'or meſlé fait la Quinte foible. L'argent fait le ton maieur auec le fer, auec lequel le cuiure fait le ſemiton maieur: l'argent auec le cuiure fait le ton mineur. L'or fin fait la Quinte diminuée auec le cuiure, qui fait le Triton auec l'or meſlé. Finalement l'or fin fait la Quarte iuſte auec l'argent, & la diminuée auec l'or meſlé: mais ſi l'on veut trouuer ces comparaiſons plus iuſtement que par l'oreille, il ſe faut ſeruir des nombres qui ont tous eſté marquez par le moyen de l'vniſſon; ce que les Practiciens comprendront plus ayſément par les notes qui ſuiuent, & qui monſtrent le ſon de chaque chorde du metal, dont le nom eſt deſſouz.



Or fin. Or de trauail. Argent fin & de trauail. Cuiure & leton. Fer.

Il eſt facile de trouuer quel poids il faut adiouſter aux trois liures ſuſdites, pour faire monter les chordes d'or, d'argent, &c. au ſon de celles de cuiure ou de fer; & combien il faut diminuer le poids de trois liures, afin que la chorde de fer deſcende à l'vniſſon de la chorde d'or; & comme il faut proportionner les poids pour mettre toutes ces chordes à l'vniſſon, ou pour les faire monter ou deſcendre à tel ſon que l'on voudra; car la table des poids qui font hauſſer les chordes à tous les interualles de la Muſique depuis vn ſon donné iuſques à ſon Octaue ſert pour treuuer le poids qu'il faut adiouſter à la chorde d'or pour la mettre à l'vniſſon auec celle de fer, d'argent, ou de cuiure, &c. Vn ſeul exemple ſuffit pour faire entendre cecy: ie ſuppoſe donc que trois liures font monter la chorde de fer à vne Quinte plus haut que celle d'or, & prends la raiſon ſeſquialtere doublée, à ſçauoir la ſeſquiquarte, qui eſt entre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

9 & 4, & dis, si 4. donnent 9. combien 3. (qui est le poids suspendu à la chorde d'or & de fer) me donnera-il? i'auray 6 liures $\frac{3}{4}$ qu'il faut suspendre à la chorde d'or pour la faire monter à l'vnisson de celle de fer: par consequent il faut adiouster 3 liures $\frac{3}{4}$ au poids de 3 liures. Il faut proceder de la mesme maniere pour trouuer les sons des autres metaux: & si l'on veut sçauoir combien il faut diminuer des 3 liures suspenduës à la chorde de fer pour la faire descendre à l'vnisson de celle d'or, c'est à dire vne Quinte plus bas, il faut prendre vn nombre qui soit souz-double souz-sesquiquarte des 3 liures, qui sont suspenduës au fer, & l'on treuuera vne liure $\frac{1}{2}$, qui mettra la chorde de fer à l'vnisson de celle d'or: ce que l'on peut appliquer à la chorde d'argent & de cuiure, en diminuãt les raisons des poids pour faire descendre les sons en mesme proportion que l'on les augmente pour les faire monter. De sorte que l'on peut tellement allonger ou accourcir lesdites chordes, qu'elles seront toutes à l'vnisson, car puis que la chorde d'or, par exemple, a le son plus bas d'vne Quinte que la chorde de fer, si l'on diuise celle d'or en trois parties, & que l'on l'accourcisse d'vn tiers, afin qu'elle n'en ayt plus que deux de longueur, elle sera à l'vnisson auec celle de fer; & si l'on diuise la chorde de fer en deux parties esgales, & que l'on l'alonge de l'vne de ces parties, afin qu'elle en ait 3. elle sera à l'vnisson de celle d'or.

Il faut dire la mesme chose des autres chordes suiuant le rapport qu'elles ont entr'elles, d'où il est ayse de conclure plusieurs choses en faueur de l'Epinette, & premierement quelles tensions les chordes des differens metaux, dont nous auons parlé, doiuent receuoir pour faire les 50 sons du Clauecin, soit qu'on les face toutes esgales en longueur, & differentes en grosseur, ou qu'elles ayent differentes longueurs, suiuant les raisons harmoniques, dont i'ay donné des tables. En second lieu l'on sçaura la pesanteur de toutes les chordes dont l'Epinette sera montée: & l'experience enseignera combien de temps chaque metal demeure sans changer de ton. & de combien le son de l'vn est plus agreable, & plus fort ou plus foible que l'autre. Ie laisse les autres considerations, afin de remarquer les sons differents des metaux qui ne peuuent setirer par les trous de la filiere, à raison qu'ils s'eschauffent & se fondent; & bien qu'ils se peussent tirer, comme fait l'estain fin, que l'on appelle d'Angleterre ou de Cornüaille, neantmoins estant tirez, il n'est pas possible de les bander assez fort sur les cheualets pour faire quelque son, car ils se rompent apres s'estre allongez. C'est pourquoy i'ay fait fondre des pieces de tous ces metaux dans vn mesme moule, afin de treuuer la raison de leurs poids, & de leurs sons, que i'ay treuuée comme elle se void dans la table qui suit.

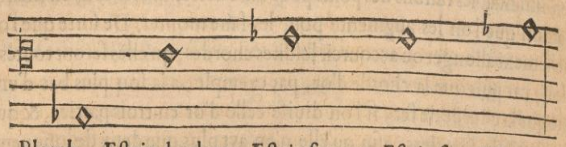
Or l'estain fin vaut 12. sols la liure: l'estain sonant a vne liure de cuiure rouge, & vne liure d'estain de glace sur cent liures de fin estain, & couste 14. sols. L'estain commun est composé de 14. liures de plomb, sur cent liures d'estain fin, & vaut 10 sols, & l'estain de glace vaut 22 sols la liure; les balances, dont ie me suis seruy, n'ont pas le grain diuisé, neantmoins elles sont assez iustes.

Metaux.	Poids.	Sons.
Estain fin.	vne once & demie.	19 $\frac{1}{2}$
Estain sonant.	vne once & demie & 35 grains.	20
Estain commun.	vne once & demie, & 2. grains.	23
Estain de glace.	vne once, 6 gros, & 71. grain.	16
Plomb.	deux onces, & 16. grains.	35 $\frac{1}{2}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais puis que les eſpreuues des eſtains ne peuuent eſtre comparées auec les chordes des autres metaux, il faut les comparer enſemble. Ie dis donc que l'eſtain de glace & le commun font la Quinte diminuée, l'eſtain de glace & le ſonant font la Tierce maieure iuſte, & l'eſtain de glace & le fin la Tierce maieure diminuée: l'eſtain commun fait la Tierce mineure diminuée auec le ſonant, & auec l'eſtain fin la Tierce mineure iuſte; en fin l'eſtain ſonant faict le ſemiton mineur diminué, c'eſt à dire la dieſe à peu pres, & plus d'vn comma auec l'eſtain d'Angleterre ou de Cornüaille, c'eſt à dire le fin eſtain.

Or ie mets icy les ſons de ces eſtains par les notes ordinaires en faueur des Practiciens, afin qu'ils n'ayent nulle peine à comprendre ce diſcours.



Plomb. Eſtain de glace. Eſtain ſonant. Eſtain fin. Eſtain commun.

Il faut maintenant expliquer la ſeconde partie de cette Propoſition, laquelle enſeigne que les ſons des metaux qui ont plus de Mercure, ont leurs ſons plus graues; que ceux qui ont plus de ſouphre fixe, rendent des ſons plus aigus, & que le corps eſt plus peſant qui a plus de mercure, & que celuy qui a plus de ſouphre eſt plus leger, & conſequemment que les ſons aigus ſuiuent la legereté, & les graues la peſanteur des corps.

Ce que i'explique en ſuppoſant premierement qu'il y a des metaux, & d'autres corps qui participent plus du mercure ou du ſouphre les vns que les autres, comme l'on void par experience, quand l'on fait la viue anatomie & la ſeparation des principes; encore qu'il ſoit tres-difficile de ſçauoir quelle quantité il y a de ſouphre, ou de mercure en chaque corps, & particulierement dans l'or, qui eſt ſi parfaitement meſlé, qu'il eſt impoſſible ou tres-difficile de ſeparer ſon mercure de ſon ſouphre, encore qu'il ſe rarefie en vne tres-belle teinture ſeparée de tout autre diſſoluent & meſlange, laquelle ne peut reuenir en corps ayant eſté paſſée par la cornuë.

Ie ſuppoſe en ſecond lieu que le metail eſt moins ſuiet à corruption, qui contient plus de mercure & moins de ſouphre, & que celuy qui contient plus de ſouphre & moins de mercure, eſt plus imparfait & plus corruptible. Car les qualitez du mercure, à ſçauoir le froid & l'humide, ſont directement oppoſées à celles du feu. D'abondant la nature ſepare touſiours les parties impures & ſouphreuſes, tant qu'elle peut, & ne laiſſe que le poids de ſouphre qui ſuffit pour figer le mercure, & le reduire en vne paſte capable de receuoir la dureté & la compaction metallique. Elle reiette ſemblablement l'excez des qualitez naturelles du mercure, pour arriuer à vn temperament ſi parfait de ces deux ſubſtances & de leurs qualitez, qu'elle puiſſe conſeruer le corps contre la preuue & la violence du feu, & des autres choſes qui tiennent de la nature du feu, comme de l'antimoine & de l'eau regale, & c'eſt ce que l'on appelle *fixation*. Mais quand la matiere metallique eſt figée par les accidens de la miniere auant qu'elle ſoit bien purifiée, le metal eſt trop remply de ſouphre ſuperflu & combuſtible, lequel eſt cauſe que les parties du metal ne ſe lient pas bien enſemble, & conſequemment qu'elles ſont plus faciles à ſeparer par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le feu ou par d'autres agens, plus ou moins selon le degré de leur imperfection. Cecy estant posé, l'on peut conclure que l'or estant le plus parfait des metaux a plus de mercure que de souphre; & que les autres metaux vont en diminuant selon leurs imperfections, & la plus grande quantité de souphre qu'ils contiennent. Or l'experience nous apprend que les metaux les plus parfaits sont les plus pesants, & qu'ils rendent des sons plus graues; & que ceux qui ont plus de souphre, font des sons plus aigus, d'autant que le souphre est sec & chaud, & participe plus de la nature de l'air que le mercure, qui est aqueux, humide & froid: de là vient que les corps sont plus rares, & ont leurs parties plus esloignées & plus meslées d'impuretez & d'air, ce qui les rend propres pour le son: le mercure au contraire fait que les parties du corps sont plus compactes & plus serrées, & qu'elles ne sont pas meslées de tant de parties d'air, lequel est le principal suiet du son.

L'on peut neantmoins faire vne obiection en faueur du plomb, qui est plus pesant, & qui rend vn son plus sourd que les autres metaux, encore qu'il soit plus imparfait qu'eux, quant à sa solidité metallique; toutesfois il n'a pas cette imperfection à raison de l'abondance du souphre combustible, mais à cause de la crudité de son mercure qu'il a plus grande que les autres metaux imparfaits: c'est pourquoy il a le son aussi graue ou plus que l'or, car comme l'excez du chaud & du sec fait que le corps à le son aigu, de mesme l'excez de l'humide, du froid & de l'aqueux, qui se trouue au plomb, fait qu'il a le son plus graue & plus sourd.

Quant au cuiure franc, il est plus parfait & moins souphreux que le cuiure iaune, qui a plus de souphre aërien, impur & combustible: en suitte dequoy il doit, ce semble, auoir le son plus sourd, encore que l'on ne remarque pas de difference entre les sons de la chorde de cuiure & de leton, à cause, peut-estre, qu'elle n'est pas sensible, non plus que la difference de leurs poids, comme l'on peut voir aux tables precedentes.

L'on peut encore obiecter que le mercure purifié est plus pesant que l'or, & neantmoins qu'il n'est pas si parfait, mais il suffit de dire que le mercure naturel ne pese pas tant que l'or, qui le surpasse d'vne sixiesme partie, car le mercure contient quelques parties souphreuses & inflammables, & d'autres aqueuses & humides par excez, qui se dissipent aisément au feu; l'on tient neantmoins que le mercure d'Espagne est le plus parfait.

Or ces impuretez font que les parties du mercure sont plus esloignées entr'elles & moins serrées, & que son corps est moins pesant souz mesme estenduë que s'il estoit purifié: mais l'art le peut tellement purifier, qu'il approchera de la pureté du mercure de l'or: car le feu peut consumer la crudité & toutes les ordures qui se rencontrent dans le mercure, encore qu'il ne soit pas fixé, puis qu'il faudroit que le souphre metallique l'arrestast, comme il fait dans les autres metaux: & ce mercure vulgaire peut tellement estre purifié qu'il pesera plus que l'or d'vne vingtiesme partie, d'autant que l'or a du souphre qui le rend moins pesant que s'il n'auoit que son mercure, c'est pourquoy il est moins pesant que le mercure commun parfaitement purifié, lequel est aussi pesant & aussi parfait que celuy de l'or qui est purifié par nature.

Si quelqu'vn en veut faire l'experience, il faut remplir deux tuyaux esgaux, l'vn d'or & l'autre de mercure sept fois sublimé, & peser l'or & le mercure chacun à part, mais il faut reietter les parties volatiles du mercure à chaque

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſublimation, & reſeruer ſeulement la partie la plus ſolide, maſſiue, chryſtalline & metallique, qui ſe treuue à chaque fois ſeparée d'auec l'autre au ſublimatoire, iuſques à la derniere ſublimation, qui fait monter le mercure entierement ſans aucune difference des parties.

COROLLAIRE.

Si les Alchymiſtes nous pouuoient donner la cognoiſſance certaine du temperament de chaque corps par leurs trois principes: par exemple, quel principe predomine en l'homme, qui a 4. degrez de cholere, de ioye, ou de triſteſſe, & ſuppoſé qu'vn homme peſe cent liures, combien il a de liures de chaque eſpece de ſel, combien de ſouphre & de mercure tant en poids qu'en grandeur; quel principe ſe diminuë, s'altere ou s'augmente en toutes ſortes de maladies & de paſſions de l'ame, combien chaque repas augmente les trois principes, combien il s'en diſſipe tous les iours; en quel poids & en quelle quantité les trois principes ſe doiuent rencontrer en celuy qui a les qualitez d'vn Muſicien, & en quelle quantité & en quel poids ils ſont en chaque metal, ils nous ſoulageroient grandement, & nous obligeroient à ſuiure la maniere de raiſonner tant en ce qui appartient aux ſons & aux peſanteurs, qu'aux autres qualitez des corps, dont i'ay deſia traicté dans les liures de la Theorie ſelon leurs principes.

Mais ſi l'on veut donner la raiſon de la diuerſité des ſons ſans ſortir de la Philoſophie, ou de la Medecine ordinaire, il faut dire que le ſon le plus graue vient du metal, ou du corps le plus terreſtre & le plus peſant, & qui à plus d'eau meſlée auec ſa terre, & que le ſon aigu vient du feu & de la chaleur qui eſt dans chaque corps: car l'on experimente que plus vn homme à de bile & de cholere, & plus il parle haut & aigu; ce qui eſt repreſenté par les chordes des inſtrumens qui ſont les plus deliées & les plus courtes, & par toutes ſortes de mouuements qui ſont bruſques & legers.

PROPOSITION XX.

Expliquer la proportion de toutes les parties de l'Epinette, & du Clauecin, & leur conſtruction.

L'On fait des Epinettes de differentes grandeurs, mais elles ſont peu differentes en leur façon, c'eſt pourquoy il ſuffit d'expliquer la maniere d'en faire vne de deux pieds & demy de long, & de 16 poulces en large dans œuure, & de remarquer ce que les plus grandes ont de particulier. Ie dis donc premierement que celle que ie deſcris icy a ſon aſſemblage de quatre poulces & demy de hauteur, & que les ais dont on fait le fonds & le tour du coffre ſont aſſemblez à queuë d'aronde. Et puis que l'on colle les deux barres B N, & A E à trauers le fonds vis à vis du bout des deux coffrets O & N, de ſorte qu'elles ſont vn peu plus eſloignées que la longueur du clauier. Elles ont vn poulce d'eſpaiſſeur & 17 lignes de hauteur. En apres l'on place le ſommier que l'on colle contre le coſté droit de l'aſſemblage à hauteur du tringlage, qui ſert à porter les cheuilles, & qui ſe colle à 14 lignes pres des bords du coffre. L'on attache encore le ſommier & les tringles auec de petites pointes que l'on riue,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

afin que tout en tienne plus ferme, & l'on met des cales sous le sommier pour le supporter. L'on colle aussi la piece à pointes, qui sert pour porter le clauier; on la fait de 2 lignes & demie d'espaisseur, & de 16 lignes de largeur: & apres l'auoir percée d'autant de trous que l'on fait auec vn poinçon, comme il y a de marches & de feintes qui doiuent porter dessus, on y met les pointes à trauers vn petit drap, & l'on perce quant & quant toutes les marches pour y faire entrer lesdites pointes bien à l'ayse, afin qu'elles fassent librement la bacule, lors qu'on les touche pour ioüer de l'Epinette, comme l'on void aux points qui sont entre E F. Mais on adiouste vne liziere de drap souz le bout du derriere des marches pour mettre le clauier à niueau. Et à la fin des mesmes bouts on met les petites pointes G H, qui entrent dans les traits de sie du Diapason I K, lequel tient le clauier droit & en estat, & lequel on fait de la hauteur des barres, & de 8 ou 10 lignes d'espaisseur.

Les trous des pointes du clauier E F sont percez au tiers de la longueur des marches, afin de donner la bassecule au derriere: & puis l'on separe le clauier en 49. ou 50. touches, dont on retreciſt le derriere de demie marche sur chaque costé. C'est auec le mitan de ses marches que l'on marque le Diapason pour la conduite du clauier; mais il faut que ses traits de sie finissent en s'esargissant à queuë d'aronde, afin que les 50. pointes du bout des marches ayent du iour, & qu'elles ne touchent pas aux costez.

Or tandis que le clauier n'est encore que d'vne piece, il faut le poser sur la piece aux pointes, & l'arrester par les deux bouts auec deux pointes mises à la premiere & à la derniere marche, afin de le percer & de faire les trous au mitan des marches; quoy que les trous des feintes doiuent estre à quatre lignes plus haut que celles des marches. Il faut aussi marquer la piece aux mortaises sur les bouts des marches, & tracer les mortaises dessus & dessouz; & puis il la faut sier en deux, afin d'en coller vne moitié sur la table, & l'autre sur vne petite table de sapin, que l'on colle apres bien droit vis à vis de la premiere sur les deux barres du fonds: & pour ce suiet on fait cette piece, qui est de hestre bien doux, d'onze lignes de large, que l'on rabotte iusques à ce qu'elle soit tres-mince & deliée.

Il faut percer cette table de sapin, & esargir vn peu les mortaises par le dedans: & puis on colle vn morceau de peau de mouton dessus, que l'on coupe nettement de la grandeur desdites mortaises auec vn petit fermoir: & parce qu'il n'y en a que 25, l'on y met de petits entre-deux de grosses chordes d'Epinette, que l'on fait entrer à trauers par des trous faits auec vn poinçon d'aiguille, & puis on les riue par dessouz la table. L'on met apres le cheualet droit F G le long de la piece à mortaise, dont la premiere pointe d'en bas F est esloignée de trois poulces de la plume du premier sautereau, ou de la premiere corde K. L'autre cheualet est brisé en deux, comme l'on void en B H I, dont le petit bout I est esloigné d'enuiró 3 poulces d'auec le bout du cheualet droit G. H I est de quatre poulces de long.

Apres que le Diapason a esté sié il le faut coller en sa place où il a esté marqué par le bout des marches: puis il faut arrester & coller la piece à mortaise de dessouz bien à plomb, partie sur le Diapason, & partie sur les barres, afin que les sautereaux n'empruntent point les vns des autres, lesquels il faut faire de cormier ou de poirier; & puis il les faut marquer par nombres, afin de les recognoistre quand ils se meslent ensemble: or il est ayse de les dresser

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par le bout d'en-haut, & de les tracer auec leurs languettes par le moyen d'vn eſchantillon. Ces languettes doiuent eſtre de charme & leur reſſort, qui ſe fait d'vn poil de porc, ne doit pas eſtre trop fort, afin qu'il les renuoye doucement. On fait apres vn trait de ſie au haut du ſautereau, afin d'y mettre vn morceau de drap pour amortir & eſteindre le ſon de la chorde. Il faut tellement tailler les plumes qu'elles n'excedent les chordes que de leur eſpaiſſeur; & afin qu'elles ſoient toutes de meſme longueur, il faut eſpacer les chordes ſur les cheualets pour y mettre les pointes le plus eſgalement que l'on pourra.

Tout cecy eſtant fait, on barre la table de 3 barres ſur le derriere, dont l'vne ſe met en bas le long de la piece à mortaiſe entre le cheualet, & ladite piece: elle a vn pied de long & ¼ de hauteur: les deux autres plus petites biaiſent par derriere le cheualet, l'vne d'vn coſté & l'autre de l'autre. On y colle encore vne autre grande barre de meſme longueur qui commence vis à vis du milieu du clauier, & va iuſques à 10 ſautereaux pres du bout d'en-haut, mais on y fait trois petites eſchancrures deſſouz, & deux aux moindres barres, afin qu'elles donnent plus d'harmonie à l'inſtrument.

On met encore la piece de deſſouz pour porter la table par le deuant vis à vis du clauier à la hauteur du tringlage: c'eſt pourquoy on la colle contre les coffrets, les triangles & le ſommier, & on l'attache encore auec des pointes, afin qu'elle tienne mieux Apres que l'on a placé les feintes & que tout eſt bien ſec, on releue le clauier afin de nettoyer les barres & les marches, & de les polir auec de la preſle, & de coller la table à demeurer; & pour ce ſuiet on vſe de poinçons & d'eſtraignoirs tout à l'entour pour la faire ioindre bien iuſtement: ſon eſpaiſſeur n'eſt que d'vne ligne. Quand elle eſt ſeiche, on y adiouſte des moulures en haut & en bas: & puis on eſpace les pointes à tenir les chordes par leurs œillets, & les cheuilles du ſommier pour les bander. On a auſſi couſtume de ratiſſer la table & de la polir auec de la Preſle, ce que l'on fait ſemblablement au clauier.

Il ne faut pas auſſi oublier de mettre des morceaux de drap ſur les endroits des marches, ſur leſquels les ſautereaux portent & battent, afin qu'ils ne faſſent point de bruit, mais il faut ſeulement les coller par les deux bouts, afin qu'ils ſoient plus mols & plus doux au milieu qui touche les ſautereaux. Cecy eſtant fait on remet le clauier en ſa place, & puis on emplume les languettes, & l'on coupe les ſautereaux à meſure qu'on les fait parler: de ſorte qu'il n'y a plus qu'à monter l'Epinette de bonnes chordes iaunes & blanches. Les iaunes ſont pour la premiere Octaue, dont les 4 premieres doiuent eſtre de la troiſieſme groſſeur, (que les Facteurs appellent du *numero trois*) les ſuiuantes de la ſeconde, & les dernieres de la premiere: & celle des autres Octaues plus hautes doiuent eſtre des 3 autres groſſeurs des blanches. Or cette Epinette de deux pieds & demy eſt à l'Octaue du ton de Chapelle: & celle que l'on fait de 3 pieds & ½ de long, de 17 poulces de large, & de 5 poulces de haut en œuure, eſt à la Quarte dudit ton de Chappelle, auquel deſcend celle de cinq pieds de long. Mais le ſommier de ces plus grandes Epinettes n'eſt pas tout droit, car apres auoir coſtoyé l'ais du coſté iuſques à la moitié, il biaiſe & va trouuer la piece de derriere les tringlages 16 lignes plus bas que le bord d'en-haut. Ie laiſſe pluſieurs choſes qui ſont ſi ayſées dans la Practique, qu'on les comprend dans vn moment, par exemple, qu'il ne faut pas percer les trous des cheuilles, ou de la piece aux pointes auec vn vieil-brequin, parce que les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trous ne tiennent pas les pointes & les cheuilles assez fort, mais auec vn poinçon mis dans le bois d'vn vieil brequin, afin que le bois des trous ne se mangé point, & qu'il se presse tellement qu'il reuienne contre les cheuilles, à la maniere d'vn ressort, pour les tenir plus fermes. Et puis qu'il faut limer lesdites cheuilles en tournant la lime en forme d'helice ou de vis, afin qu'elles tiennent mieux dans leurs trous, & qu'on les puisse tirer plus viste & plus ayséments pour changer les chordes, & mille autres choses que l'exercice apprendra. Il faut seulement remarquer que l'vn des principaux secrets de l'Epinette consiste à barrer la table, dont la bonté depend de l'excellente barrure, qui a esté pratiquée en perfection par Anthoine Potin, & Emery ou Mederic, que l'on recognoist auoir esté les meilleurs Facteurs de France, ausquels les meilleurs Facteurs de maintenant, à sçauoir Iean Iacquet, le Breton, & Iean Denys ont succedé, lesquels sont excellents en leur art : & peut-estre que ce siecle en produira qui adiousteront de nouueaux secrets, & de nouueaux charmes aux instrumens : par exemple, l'on peut faire toucher les chordes par quelques corps qui imiteront la douceur des doigts, & l'harmonie du Luth : l'on peut imiter les battemens, le flattement & tous les autres charmes des autres instrumens sur l'Epinette, que quelques-vns montent de chordes de Luth, afin d'en rendre l'harmonie plus douce.

Quant aux Clauecins, puis qu'ils sont semblables aux Epinettes en plusieurs choses, il suffit de monstrer enquoy ils sont differents, ce que l'on void en partie dans les figures que i'en ay donné : ie dis donc premierement que le Clauecin doit auoir cinq pieds & trois poulces de long, deux pieds & trois poulces de large vers le clauier, sept poulces par la pointe, & dix-huict poulces par le bout où cómence l'eschancrure circulaire, ou la piece ronde : on luy donne sept poulces de hauteur, & l'on met vn coffret au bout. Son clauier a 14 poulces en bas, & 12 en haut. L'on met de petites calles sur le bout des marches où posent les sautereaux, afin de changer les ieux, & pour ce suiet on leur donne 10 lignes de long & 4 d'espaisseur, & puis on les colle à quatre lignes pres du bout des marches. Ledit clauier est porté sur vn chassis qui se tire ; & pour ce suiet on fait la piece aux pointes qui est de bois de hestre, de 16 à 18 lignes en largeur, & de six en hauteur ou espaisseur. La piece a mortaises est aussi de hestre fort doux, & a 17 lignes en largeur, & 5 en espaisseur, afin d'estre siée en deux, apres auoir esté marquée sur le clauier à 4 lignes pres du bout des marches. Apres auoir estrecy le clauier de demie marche sur chaque costé du derriere, on le separe en 50. parties pour auoir la feinte coupée de B *fa*, & puis on trace les mortaises vis à vis des marches pour rapporter aux sautereaux, comme i'ay dit en parlant de l'Epinette.

COROLLAIRE.

Si l'on vouloit conter toutes les pieces differentes qui entrent dans le Clauecin, l'on en trouueroit plus de 1500, car il a cent chordes, dont les œillets s'accrochent à cent pointes, il a cent cheuilles, & 200. pointes sur ses 4 chevalets ; ses deux rangs de sautereaux ont 700. parties differentes. Le double rang des mortaises est diuisé par 50 fils de leton, le clauier a 50 marches posées sur 50 pointes, & les bouts du derriere des marches ont 50 pointes qui entrent dans les 50 traits de sie du Diapason, comme ceux de deuant ont 50 morceaux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partie d'iuoire & partie d'ebene : auſquelles ſi l'on adiouſte les morceaux de drap & de peau de mouton, toutes les pointes qui ſeruent à faire tenir le ſommier, le tringlage & les autres pieces de bois, & toutes les barres & moulures differentes, il n'y a nul doute que l'on trouuera plus de quinze cens pieces dans le Clauecin ou dans l'Epinette à deux rangs de chordes.

PROPOSITION XXI.

Expliquer les nouuelles inuentions que noſtre ſiecle ſemble auoir adiouſté à l'Epinette & aux Clauecins.

IL ſemble que ceux de l'autre ſiecle n'ont point eu de Clauecins, ny d'Epinettes à deux ou pluſieurs ieux, comme nous en auons maintenant, qui ont quatre ieux, & quatre rangs de chordes, & que l'on nomme *Eudiſharmoſte*, dont le plus grand reſpond au 12 pieds de l'Orgue, le ſecond eſt à l'Octaue, le 3 à la Douzieſme, & le 4 à la Quinzieſme en haut, ſoit qu'ils n'ayent qu'vn clauier, ou qu'ils en ayent doux ou trois. L'on peut encore y adiouſter vn nouueau ieu à la Tierce maieure, ou pluſtoſt à la Dixieſme ou Dix-ſeptieſme maieure, qui ſont les repliques de ladite Tierce : ce qui pourroit ſeruir à la ſpeculation de la nature, en conſiderant pourquoy deux chordes qui ſont à la Quinte n'azardent, & quel effet ont celles qui font la Tierce ſoit maieure ou mineure, &c. Or encore qu'il n'y ayt que quatre ieux dans l'Eudiſarmoſte, neantmoins on les varie en pluſieurs manieres ſuiuant le nombre des combinations, conternations & conquaternations qui ſe peuuent faire de quatre choſes differentes, dont i'ay parlé fort amplement dans le liure des Airs & des Chants.

L'on peut encore rapporter à noſtre temps l'inuention des tambours ou barillets, dont on vſe pour faire ioüer pluſieurs pieces de Muſique ſur les Epinettes ſans l'induſtrie de la main, car les Allemands ſont ſi ingenieux qu'ils font ioüer plus de 50. pieces differentes par le moyen de pluſieurs reſſorts, qui font meſme dancer des balets à pluſieurs figures qui ſautent & ſe meuuent à la cadence des chanſons, ſans qu'il ſoit beſoin de toucher l'inſtrument, apres auoir bandé ſes reſſorts. Et ie ne doute pas que l'on ne puiſſe remplir vne ville toute entiere de Muſique, de ſorte qu'il n'y aura nulle maiſon qui n'ayt ſon harmonie, lors qu'on laſchera quelque reſſort, dont ie parleray peut-eſtre dans le liure des Orgues. L'on a ſemblablement inuenté des roüets harmoniques pour filer & pour deuider le fil, qui chantent ou ſe taiſent quand on veut; & chaque artiſan peut meſler la Muſique dans ſes ouurages par le moyen des roües, des maniuelles, des pignons, des lanternes & de pluſieurs ſortes de reſſorts, qui compoſent les Automates, que chacun nomme comme il luy plaiſt, par exemple Mador & Angelique. Quelques-vns font parler deux rangs de chordes auec vne ſeule plume d'vn ſautereau, & d'autres emplument les ſautereaux ſi delicatement que l'harmonie des chordes en eſt beaucoup plus rauiſſante, & ie ne doute nullement que l'on ne puiſſe encore adiouſter pluſieurs delicateſſes, & pluſieurs ieux aux Clauecins, dont la recherche appartient aux Facteurs.

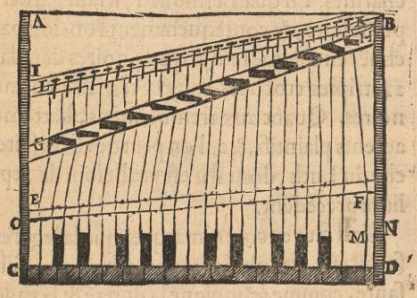
PROPOSITION

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

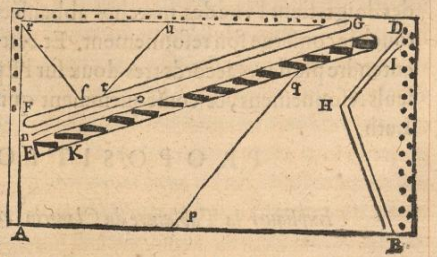
PROPOSITION XXII.

Expliquer les figures des parties de l'Epinette, & la maniere de toucher le Clauecin, & tout ce que l'on peut iouër dessus.

AVANT que d'expliquer la maniere de toucher le Clauecin, il faut icy mettre les figures qui seruent à l'intelligence de la construction de l'Epinette, d'autant qu'elles ne sont pas dans la 20. Proposition, qui ne peut estre entenduë sans elles. Ie dis donc que la figure A B C D represente le dedans d'vne Epinette, c'est à dire qui n'est pas encore couuerte de sa table. En second lieu, que D B peut estre pris pour le sommier sur lequel portent les cheuilles, quoy que ie l'aye appellé la barre, dans la 20. Proposition, comme C A Les marches dont on ne void que la moitié sont faites d'vn seul morceau de bois, lequel on diuise apres par les lignes qui sont icy marquées. Les noires signifient les feintes que l'on couure d'ebene, ou de bois noircy, C F monstre la piece aux pointes, & les petits points signifient le lieu des trous, & les pointes qui entrent dedans. M F est le tiers de la marche, dont F M comprend les $\frac{2}{3}$: ces marches se retrecissent peu à peu en approchant du Diapason I K, qui a autant de petits traits de sie, dans lesquels les pointes que l'on void au mitan du bout des marches entrent à l'ayse. G H est la piece à mortaises, dont chacune est taillée de la largeur de deux marches, & diuisée en deux parties esgales par vn fil de leton, afin qu'elle serue à deux sautereaux. Tout le reste peut estre entendu par la 20. Proposition, dont l'intelligence depend en partie de celle-cy.



Quant à l'autre figure qui suit, elle represente le dedans & le dehors, car elle monstre le lieu, la largeur & la disposition des regles, dont sa barrure est composée, comme l'on void à sa plus grande barre, qui commence vis à vis du milieu des marches à p & va finir à q. Les 3 moindres sont n o, r s, & t u: les points G C, & C F monstrent les endroits des pointes qui tiénent les œillets des chordes. F G est le cheualet droit, & D H B le cheualet brisé, qui bornent la longueur Harmonique des chordes. D B monstrent les endroits des cheuilles, & finalement E K D est la piece aux pointes esgale à celle du dedans, qui se void aussi dans la figure precedente.



Ie viens maintenant à l'autre partie de cette Proposition, & dis que les methodes & les manieres de toucher les instrumens sont aussi differentes que celles d'escrire, car l'on remarque que ceux qui touchent le Luth & l'Epinet-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

te sont quasi aussi differens à leur toucher qu'à leurs vsages. Mais quoy qu'il en soit, il suffit de remarquer ce qui est necessaire pour le beau toucher du Clauecin; lequel consiste premierement à porter tellement les deux mains ensemble sur le clauier, qu'elles ne soient nullement forcées ny contrefaites, & que leur mouuement reglé ne donne pas moins de contentement que le son des chordes. En second lieu, que la gauche touche deux, ou trois bons accords, lors que la droite fait des diminutions & des passages, & au contraire. En troisiesme lieu, il faut faire les cadences tant simples que doubles & triples, si nettement que la confusion n'en obscurcisse point la beauté, & les charmes. En quatriesme lieu, il faut garder la mesure le plus iustement qui se puisse faire, & consequemment l'on doit passer 16 doubles, ou 32 triples crochuës en mesme temps que 4 noires dans la mesure binaire, & 12 doubles ou 24 triples crochuës dans la ternaire en mesme temps que l'on en fait trois noires. Quant aux tremblemens, battemens, martelemens, myolemens, accents plaintifs, &c. l'on peut quasi les faire sur le clauier comme sur le manche du Luth, dont il n'est pas besoin de repeter les discours qui sont dans le liure precedent.

Il faut encore remarquer que la legereté de la main est fort differente de sa visteſſe, car plusieurs ont la main tres-viste, qui l'ont neantmoins bien pesante, comme tesmoigne la dureté & la rudesse de leur ieu. Or ceux qui ont cette legereté de la main peuuent estre appellez Maistres absolus de leurs mains & de leurs doigts, dont ils pesent si peu qu'ils veulent sur les marches, afin d'adoucir le son de l'Epinette comme l'on fait celuy du Luth: de sorte qu'ils font ouyr des Echo tres-doux, & d'autres-fois des sons si forts, qu'on les compare au foudre & au tonnerre, comme il arriue lors qu'ils triplent ou quadruplent la cadence en faisant 32 triples, ou 64 quadruples crochuës aux passages, ou aux cadences triples & quadruples, dont on void plusieurs exemples dans la piece qui suit, dans laquelle les tremblemens, qui se font en descendant, se marquent par cette virgule, & ceux qui se font en montant, par cette autre, qui ressemble à la lettre *c*: quoy qu'on les puisse marquer auec tels autres caracteres que l'on voudra. Ie laisse plusieurs gentillesses que les grands maistres font sur le clauier, par exemple de certains passages, dans lesquels deux sons conioints s'entendent en mesme temps, tandis que l'vn des doigts tient l'vne des marches abbaissées, afin que la chorde qui a este touchée conserue son resonnement. Et cette industrie peut seruir pour faire entendre plusieurs accords tres-doux sur l'Epinette qui seront composez des seuls resonnemens, & consequemment qui esgaleront quasi la douceur du Luth.

PROPOSITION XXIII.

Expliquer la Tablature du Clauecin, & tout ce qui luy appartient.

L'On peut vser des lettres de la tablature du Luth, & des autres instrumens du second liure pour celle de l'Epinette, puis que tous ces instrumens diuisent l'Octaue en douze demy-tons, mais puis que l'on a coustume d'vser des notes ordinaires de la Musique, tant pour le Clauecin que pour l'Orgue, ie ne veux pas changer cette pratique, quoy que ceux qui n'ont point apris la Musique se puissent seruir de nombres, ou de lettres, car puis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'il y a 50 marches dans le Clauecin, chaque nombre signifiera chaque marche, par exemple 40 representera le son de la 40, & ainsi des autres. Or la piece de Musique qui suit a esté composée par le Roy, & mise en tablature d'Epinette par Monsieur de la Barre Organiste & ioüeur d'Epinette du Roy & de la Reyne, dont le beau toucher peut seruir d'exemple & de regle à ceux qui desirent acquerir la perfection de cet instrument, dont on peut conclure l'excellence par cette composition, dans laquelle il y a plusieurs mesures à 32, & à 64 notes: c'est pourquoy i'vse de triples & quadruples crochuës pour marquer la grande vistesse de la main qui touche souuent 32, ou 64 notes ou touches du clauier dans le temps d'vne mesure, comme i'ay souuent experimenté, c'est pourquoy ie donne icy le temps de cette mesure qui dure vn peu moins qu'vne seconde minute, c'est à dire que la 3600. partie d'vne heure, de sorte que l'autheur de cette tablature touche souuent 32 notes, & quelquefois 64 dans le temps d'vn battement de cœur, ou de poux: ce qui est tres-remarquable.

Il y a encore plusieurs autres choses dans cette tablature qui doiuent estre considerées, & particulierement quantité de tremblemens, qui enrichissent la maniere de ioüer, & y apportent des charmes qu'il est difficile de s'imaginer s'il'on ne les a entendus: neantmoins l'on s'en peut figurer vne bonne partie par le discours que i'ay fait des tremblemens du Luth.

Ie laisse plusieurs choses qui appartiennent à l'Epinette, par exemple que l'on en peut mettre deux ou trois sur vne mesme table; qu'on les peut faire descendre aussi bas que les plus grosses pedales de l'Orgue: que la diuision du ton, ou de l'Octaue en douze demy-tons esgaux ne peut seruir à cet instrument, à raison que son accord depend de la seule tension des chordes, & se iuge par l'oreille, sans que la veuë ou le toucher y puissent remedier, si ce n'est que l'on suppose des chordes tres-esgales & inalterables, & que l'on vse de poids pour les tendre suiuant les proportions harmoniques dont i'ay parlé dans la tablature des sourds, qui monstre plustost la possibilité de cet effet que sa realité & son existence. Il y a semblablement plusieurs choses à considerer dans l'alteration que font les differentes impressions de l'air sur les chordes, & dans la diuersité des sons qui depend de la diuersité des mines dont on tire le cuiure & les autres metaux pour faire les chordes.

Quant à la maniere d'apprendre à toucher l'Epinette, il faut premierement comprendre l'estenduë du clauier, & accoustumer les deux mains à toucher toutes sortes de marches pour faire toutes sortes de sons aussi viste que l'on en peut auoir l'imagination. Et puis il faut apprendre à toucher les accords des deux mains, & à les faire promptement tant contre les marches Diatoniques & naturelles, qui sont ordinairement blanches, que contre les feintes ou Chromatiques qui sont noires. En troisiesme lieu, il faut s'accoustumer aux tremblemens, & à toutes sortes de martelemens, de coulemens, & d'adoucissemens, & à diminuer toutes sortes de suiets & de parties, tantost à 8 crochuës, & à 16, à 32, & à 64 pour la mesure binaire; & puis à 12, 24, & 48 pour la mesure ternaire.

L'on peut encore vser d'autres sortes de mesures, par exemple de la sesquialtere, & de la sesquitierce comme faisoient les anciens; surquoy il faut remarquer que l'on se trompe, lors que l'on croit que la mesure binaire est en raison double, & la ternaire en raison triple ou sesquialtere, car la binaire est en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

raiſon d'eſgalité comme l'vniſſon, & la ſeſquialtere des Practiciens en raiſon double comme l'Octaue, de ſorte que l'on n'vſe maintenant que de ces deux eſpeces de meſure. Car pour vſer de la ſeſquialtere, il faudroit que le frapper duraſt vne fois & demie autant que le leuer: ou au contraire, c'eſt à dire qu'il faudroit faire deux notes contre trois, & conſequemment que la meſure fuſt compoſée de cinq notes, pour reſpondre à la raiſon du Diapente que l'on appelle *Hemiolia*: & pour faire la meſure triple qui reſpond à la Douzieſme, il faudroit que le battement duraſt trois fois autant que le leuer, & que l'on feiſt trois notes contre vne: & finalement pour battre la meſure ſeſquitierce, il faudroit faire 4 notes en baiſſant, contre 3 notes en leuant, afin de compoſer la meſure de 7 notes, & d'imiter la raiſon du Diateſſaron dans le temps.

Et ſi l'on vouloit paſſer outre pour trouuer les deux Tierces, & les deux Sextes dans l'ordre des meſures & des diminutions, il faudroit faire cinq ou ſix notes en baiſſant contre 3, 4, ou 8 notes en leuant: ce qui n'eſt pas ſi malayſé que l'on ne puiſſe y accouſtumer l'imagination & les doigts: & l'on en trouue deſia quelques vns qui font tel nombre de notes que l'on veut en baiſſant contre tout autre nombre propoſé en leuant. Mais le principal ornement depend du beau toucher, & de l'entretien que l'on fait des beaux chants qui doiuent perpetuellement ſeruir de ſujet, tandis que l'on fait entendre les differentes parties, & les contre-batteries, autrement tout ce que l'on fait reſſemble à vn corps ſans ame, & à vn tintamare qui fait plus de bruit qu'il ne donne de plaiſir à ceux qui cherchent la proportion dans l'harmonie, & qui preferent l'ordre à la confuſion.

Or la perfection conſiſte particulierement à toucher de certains tons, & de certaines chordes ſi à propos que l'eſprit de l'auditeur en ſoit charmé & rauy, & qu'il ne deſire plus autre choſe que d'aller au Ciel pour iouyr des plaiſirs inexplicables que l'on a de voir Dieu tres-clairement, & pour ioindre l'harmonie de ſes chants à celle des bien-heureux. Ce qu'il faut auſſi entendre de tous les autres inſtrumens dont nous auons parlé, & dont nous ferons d'autres diſcours, car chacun a des graces ſi particulieres qu'il eſt difficile de ſçauoir celuy que l'on doit preferer aux autres: quoy qu'il en ſoit ie donne icy la piece de Muſique à 4 dont i'ay deſia parlé, afin que l'on voye vne partie de ce que peut faire l'Epinette touchée des plus excellens Maiſtres; elle peut ſemblablement eſtre ioüée ſur la Harpe, puis qu'elle n'eſt qu'vne Epinette renuerſée, c'eſt pourquoy ie ne donneray point d'exemple pour cet inſtrument; & parce que le clauier de l'Orgue n'eſt pas different de celuy du Clauecin, il n'y a nul doute que les Organiſtes la peuuent toucher, quoy qu'il y ayt de certaines particularitez au toucher de l'Orgue qui ne ſont pas à celuy de l'Epinette, comme ie diray dans vn liure particulier, dans lequel ie donneray vn autre exemple pour monſtrer ce que peut faire l'Orgue, & ce qui luy eſt propre. Mais l'on ne peut apporter vne plus grande perfection à l'Epinette qu'en faiſant durer ſes ſons autant que ceux de la Viole, ou de l'Orgue, & en rendant la diuiſion de ſon clauier, & de ſes demy tons ſi iuſte qu'elle reſponde à la Theorie. Quant à la durée de ſes ſons, i'en ay deſia parlé, & les Allemans font voir par experience que les Clauecins ſont capables de faire ouyr d'excellens concerts de Violes par le moyen des roües qui ſuppleent les traits de l'archet: ce qui ſe peut faire en pluſieurs manieres, mais la iuſteſſe des interualles & des degrez du clauier depend d'vne bonne oreille, & de pluſieurs choſes qui y

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

doiuent contribuer, par exemple de nouuelles marches, & feintes que l'on y doit adiouſter, ſuiuant ce que i'ay remarqué dans le diſcours des clauiers; les chordes doiuent auſſi eſtre bien choiſies, car il s'en rencontre de ſi fauſſes & de ſi mauuaiſes, que l'on ne les peut mettre d'accord. Or pluſieurs croyent que les chordes d'Epinette montent plus haut auant que de rompre, lors qu'on les bande peu à peu, & qu'elles rompent pluſtoſt quand on les veut monter tout d'vn coup iuſques à leur ton, mais il ſe rencontre des Practiciens qui experimentent le contraire: quoy qu'il en ſoit, il eſt certain qu'il y a pluſieurs choſes dans la Practique qui dependent de la dexterité, & de la bonne main des Maiſtres & des Facteurs.

PROPOSITION XXIV.

Expliquer la figure, l'accord, l'eſtenduë, & l'vſage de la Harpe.

L'ON peut former pluſieurs difficultez ſur cet inſtrument, par exemple, à ſçauoir ſi la Harpe de Dauid, que les Hebrieux appellent כנור *Cinor*, eſtoit ſemblable à la noſtre, & à la cithare des Grecs, mais puis qu'il ne nous paroiſt nul veſtige de l'antiquité, d'où nous puiſſions conclure ce qui en eſt, il ſuffit de deſcrire icy la noſtre, laquelle eſt repreſentée par cette figure compoſée de trois parties, dont l'vne s'appelle le clauier, lequel eſt marqué par A B, & D L E I repreſentent la moitié de la table, ſur laquelle on void les deux rangs de cheuilles D H, dont chacune eſt ſemblable à S V: on les peut appeller boutons, & ſeruent pour tenir les chordes fermes dans leurs trous, que l'on bouche de ces boutons, apres auoir fait vn nœud au bout de chaque chorde, afin qu'elles ne puiſſent eſchapper. Mais il faut remarquer que les chordes ne touchent pas leurs cheuilles à la ſortie de leurs trous, comme elles font lors que l'on vſe *d'harpions*, ou de cheuilles crochuës, qui les font n'azarder, dont on a quitté l'vſage pour euiter cette imperfection.

L'on adiouſte encore vn fil de leton ioignant chaque bouton, pres duquel on l'attache ſur la table à l'iſſuë de chaque trou, afin que les chordes portent deſſus, & que le bois de la table ne s'vſe pas. Or la longueur des chordes ſe prend depuis ces fils de leton, comme depuis autant de cheualets iuſques aux cheuilles de fer que l'on void dans le clauier A B, qui en a trois rangs, dont le premier monſtre comme les chordes s'entortillent. Leur figure eſt ſemblable à la cheuille α β, dont la premiere partie α eſt quarrée, & ſe met du coſté du clauier qui ne paroiſt pas, par lequel on tourne leſdites cheuilles auec la clef A B C: ce que l'on fait en prenant les deux branches C B de la main droite pour mettre le bout quarré de la cheuille α β dans le trou A de la troiſieſme branche. Quant aux chordes, celles du premier rang des boutons s'attachent au premier rang des cheuilles du clauier, celles du ſecond rang au ſecond, & celles du troiſieſme au troiſieſme: mais le troiſieſme rang des boutons ne paroiſt pas, parce que la moitié de la table eſt cachée.

Les deux autres rangs de chordes ne paroiſſent pas auſſi entortillez aux 2 & 3. rang des cheuilles du clauier, afin d'euiter l'embarras & la confuſion des chordes, dont il n'y a icy que deux rangées, à ſçauoir les ordinaires des ſimples Harpes, dont chaque ton n'eſt pas diuiſé en deux demy-tons, leſquelles ſont entortillées au premier rang des cheuilles, par le bout β, qui eſt rond, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui est percé d'vn petit trou, par lequel on passe la chorde, de peur qu'elle n'eschappe, comme l'on fait aux cheuilles du Luth, & des autres instrumens.

Les quatre pans de bois qui sont entre E & H, monstrent la moitié du corps exterieur, sur lequel la table est posée, & consequemment signifient qu'il est composé de huict pans, quoy que l'on le puisse faire rond, ou de telle autre figure que l'on voudra. F & G monstrent les ouyes, qui sont faites en forme de treffle. Or il y a 29 chordes dans ce premier rang, lesquelles font 4 Octaues entieres, comme celles de l'Epinette; de sorte que l'on peut dire que la Harpe est vne Epinette renuersée, à laquelle l'on peut accommoder vn clauier semblable à celuy du Clauecin, afin de la faire seruir d'Epinette, comme font quelques Italiens, qui la nomment *Graue-cymbale*, & d'imiter l'Epigone d'Ambraciotte, ou le Simice, dont Vincent Galilée donne les figures à la 40, & 41. pages de ses Dialogues de la Musique.

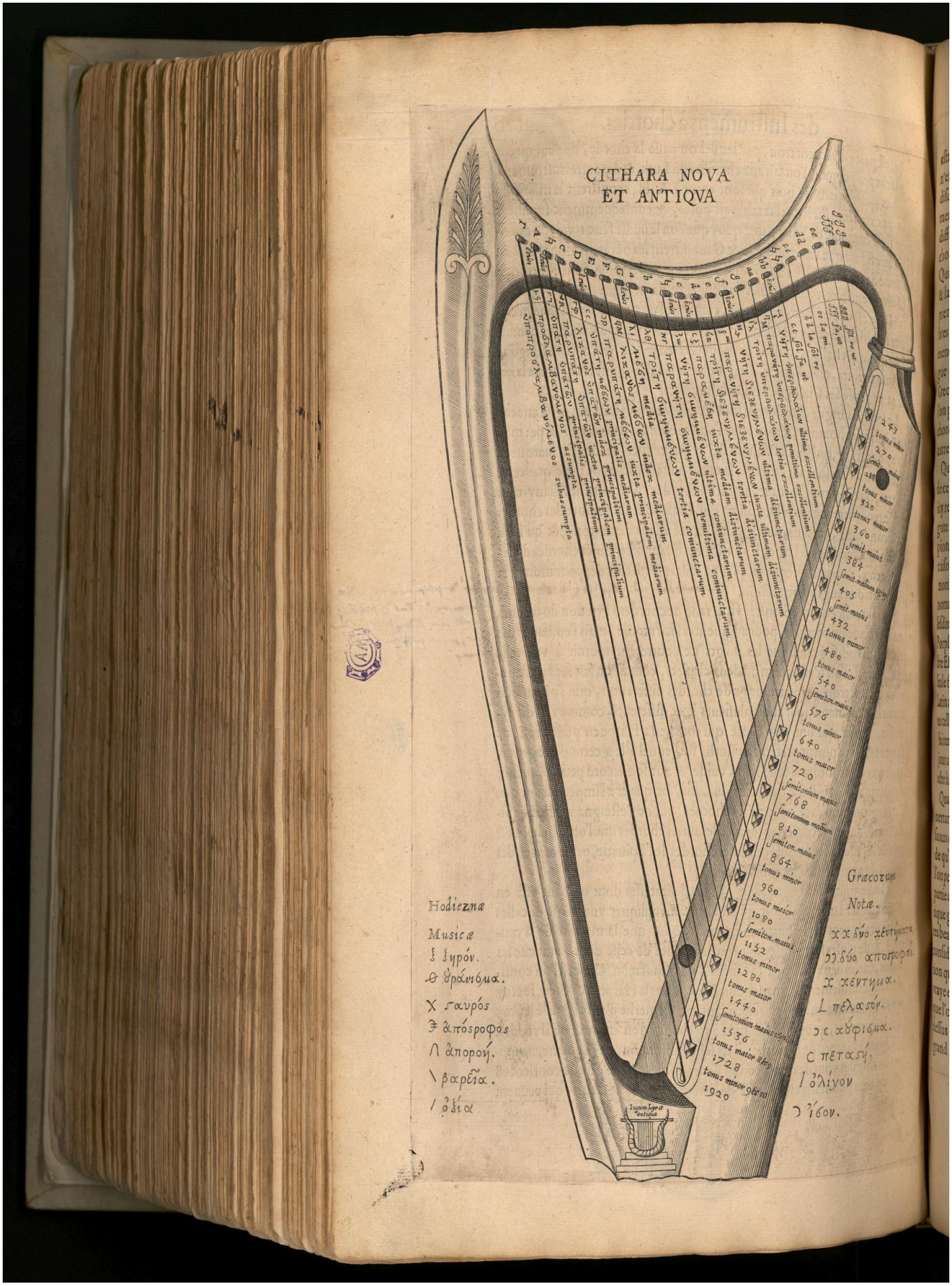
Le second rang de chordes qui font les demy-tons paroist icy, & est attaché au 2. rang des boutons, de sorte que l'on a 57 chordes dans cette Harpe: mais les 29 du 3. rang, qui sont à l'vnisson des 27 du premier, ne sont pas marquées, d'autant qu'elles sont du costé de la table qui est caché; de sorte que cette Harpe, que l'on appelle triple, auroit 86 chordes, n'estoient les demy-tons qui se rencontrent dans le Diatonic, qui diminuent le nombre des chordes du second rang, car puis que chaque Octaue a deux demy-tons, & qu'il y a quatre Octaues sur la Harpe, il s'ensuit qu'il faut oster huict chordes du second rang, & par consequent qu'il ne faut que 78 chordes pour monter la Harpe à trois rangs en perfection.

L'on pourroit encore adiouster vn 4. rang de chordes à l'vnisson du second, ou à l'Octaue du premier, pour augmenter l'harmonie, mais l'embarras des chordes seroit si grand que les doigts ne pourroient fournir à vne telle multitude, si l'on n'vsoit d'vn ou deux clauiers, comme on fait sur les Clauecins, qui ont trois ou quatre rangs de chordes differentes, que l'on varie en six ou sept manieres pour auoir plusieurs ieux differents, comme i'ay dit cy-dessus. Ceux qui ont ouy Flesle qui touche la Harpe en perfection, ne sçauent s'ils la doiuent preferer au Luth, sur lequel elle a cette prerogatiue, que toutes ses chordes se touchent à vuide, & que son accord peut approcher de plus pres de la iustesse que celuy du Luth; car quant à l'imperfection que l'on experimente dans le son de ses chordes, qui ne s'esteignant pas assez viste fait souuent des dissonances auec les autres chordes que l'on touche, il est aysé de le faire cesser comme celuy des chordes de l'Epinette, par le moyen des doigts dont on touche les chordes.

Ie laisse toutes les mignardises, & les delicatesses dont on peut vser en ioüant de la Harpe, d'autant qu'on luy peut appliquer vne partie de celles qui se pratiquent sur les autres instrumens, quoy que la maniere de la toucher, & de pinser ses chordes soit fort differente de celle dont on touche les autres, car les deux mains la touchent de mesme façon. Certes si l'on considere les tremblemens du manche du Luth, dont la Harpe est priuée, ie croy que l'on auoüera qu'il est plus charmant, & qu'il merite d'estre appellé le Roy des instrumens, quoy qu'il soit libre à vn chacun d'en croire ce qu'il voudra.

Quant à l'accord de la Harpe, il est semblable à celuy de l'Epinette, car toutes ses chordes vont de demy-ton en demy-ton, de sorte qu'elle contient 28 demy-tons, dont il n'est pas aysé de determiner les grandeurs, qui peuuent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

estre esgales ou differentes selon le temperament qu'on leur donne, dont il n'est pas besoin de parler icy, d'autant que i'en ay traité amplement dans les discours du Luth, de l'Epinette, & de l'Orgue: d'où l'on conclura si l'on peut mettre le genre Enharmonique sur la Harpe. Sa tablature ordinaire n'est pas differente des notes de Musique, quoy que l'on puisse vser du nombre de ses chordes pour ce suiet: par exemple, l'on peut marquer l'Octaue par 1 & 13, la Quinte par 1 & 6, &c. d'autant que la premiere chorde fait l'Octaue auec la 13, & la Quinte auec la 6; & parce qu'il y a 49 chordes, à sçauoir celles des deux premiers rangs, qui toutes ont leurs sons differents, il faut vser de 49 nombres, dont chacun signifiera tousiours sa propre chorde; or l'on peut commencer par la plus courte, que l'on appelle *chanterelle*, & finir à la plus longue A K, qui sert de bourdon & de *Proslambanomene*, comme parlent les Grecs, afin de suiure l'ordre que l'on garde aux autres instrumens; quoy que l'on puisse semblablement commencer à conter 1, 2, 3, &c. par la plus grosse chorde, comme font les Italiens, puis qu'elle sert de base & de fondement aux autres chordes, comme l'vnité aux nombres.

Quant aux pieces qui se ioüent sur la Harpe, elles ne sont point differentes de celles qui se iouent sur le Luth & sur l'Epinette, c'est pourquoy l'on peut icy repeter celles que i'ay mises cy-dessus. Mais ie donne encore vne autre figure d'vne simple Harpe, afin que l'on considere la façon des anciens Harpions qui donnent vn certain fremissement desagreable aux chordes, & les raisons de 23 interualles des 24 chordes qui font la Vingt-quatriesme; car les nombres qui sont à la droite sur le corps les expliquent. L'on void aussi les noms que les Grecs ont donné à chaque chorde dans l'escriture qui est entre lesdites chordes: les characteres qui sont au haut des lignes ont esté pris de Porphyre & des autres Auteurs Grecs anciens: mais i'ay mis les lettres de nostre Eschele ordinaire sur les cheuilles, afin que l'on comprenne par cette seule figure comme Guy Aretin a accommodé les characteres de l'Alphabet Latin aux chordes des Grecs, dont les vnes estoient mobiles, à sçauoir toutes celles vis à vis desquelles ie n'ay pas mis la diction Grecque ἄτονος, qui signifie immobile, parce que les chordes qui ont cette diction demeuroient tousjours au mesme ton sur les instrumens, au lieu que toutes les autres pouuoient estre haussées ou baissées selon la difference des genres & de leurs especes.

Quant aux Musiciens de nostre siecle, ils alterent toutes les chordes en mettant des b mols en toutes sortes de clefs, quoy qu'ils retiennent quasi tousiours quelques tons inuariables, par exemple les chordes principales du mode qu'ils traitent, & qu'ils appellent Modales, comme i'ay dit ailleurs. D'où l'on peut conclure que cette Harpe peut seruir pour apprendre vne bonne partie de la Musique des Grecs, & de celle des Modernes. Ie laisse la Harpe antique grauée au bas de celle-cy, d'autant que i'en donne plusieurs autres figures beaucoup mieux faites dans la Proposition qui suit: mais l'on peut icy considerer les notes ou caracteres des nouueaux Grecs, auec leur interpretation que l'on void vis à vis, encore que nous n'en sçachions pas l'vsage & la vraye explication. I'adiouste encore que l'on fait les Harpes de telle grandeur que l'on veut, par exemple de quatre ou de cinq pieds; & que le Luth a pardessus elle qu'il est plus portatif, mais en recompence l'on touche vn plus grand nombre de parties sur la Harpe que sur le Luth.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXIV.

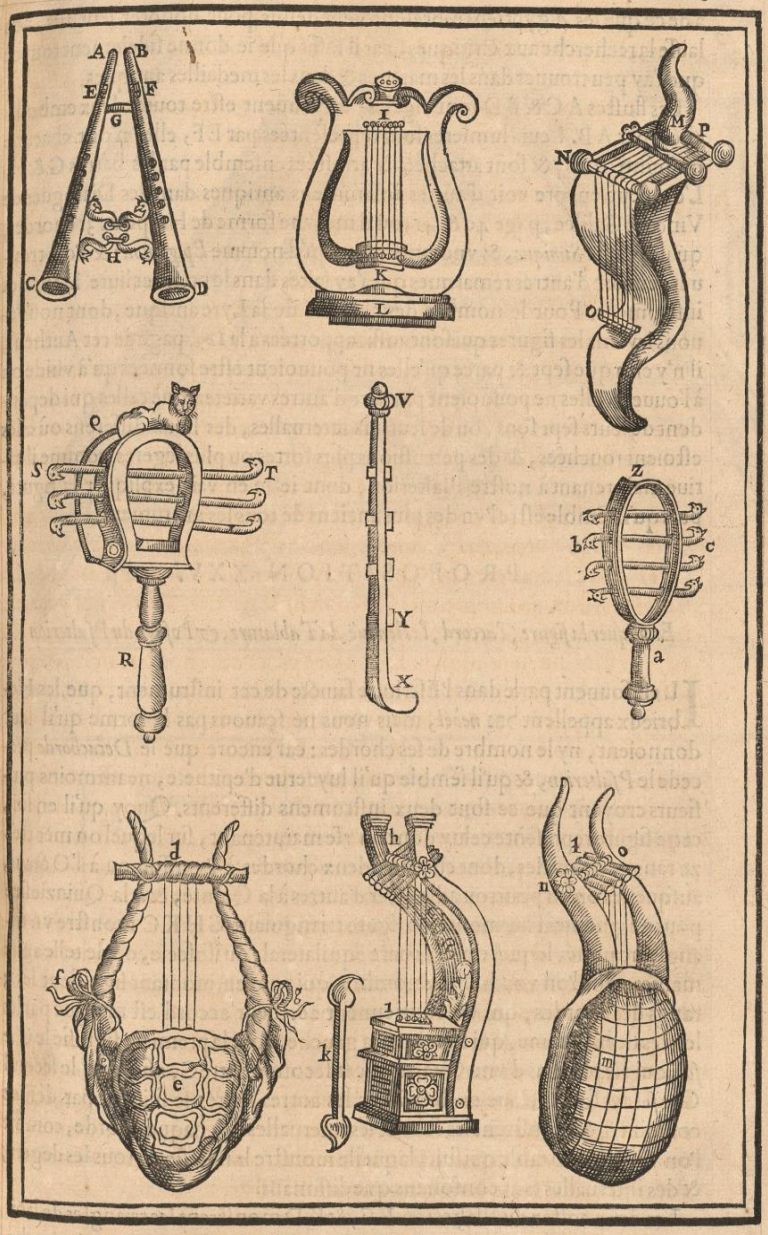
Expliquer les figures antiques de la Harpe, & des autres inſtrumens des Grecs & des Romains.

PVIS que pluſieurs deſirent ſçauoir les couſtumes de l'antiquité, ie ne veux pas obmettre les inſtrumens dont les Grecs, les Romains, & les Ægyptiens ſe ſont ſeruis, ſi les marbres antiques d'Italie, & les medailles ne nous trompent, dont les figures qui ſuiuent ont eſté priſes, & m'ont eſté enuoyées par Meſſieurs Gaffarel & Naudé, tous deux excellens Perſonnages. Or les trois premieres figures qui ſont en bas, à ſçauoir *f d g*, *h i*, & *m n l o*, & les deux d'en haut I K L, & M N O monſtrent les differentes figures de leurs *Cithares*, ou Harpes, ou des inſtrumens qu'ils appelloient *Teſtudo*, *Chelys*, *Phormynx*, &c. *e* & *m* font voir le ventre & le dos de la Tortuë, ou le deſſus & le deſſouz de ſa coquille, car l'on rapporte la premiere inuention de cet inſtrument à Mercure, lequel ayant vuidé la Tortuë en perça la coquille, la monta de chordes de boyau, & y adiouſta les deux branches que l'on void dans nos figures, afin d'y attacher les chordes, au ſon deſquelles il accorda ſa voix, comme Homere remarque dans ſon hymne. Horace luy donne le nom de Lyre dans la 10 Ode de ſon premier liure : mais il eſt tres-difficile, & peut-eſtre impoſſible de ſçauoir ſi leur *Cithare*, que quelques vns croyent eſtre la Guiterre, eſtoit differente de leur Lyre à ſept ou à neuf chordes; c'eſt pourquoy il ſuffit de lire ce qu'en rapporte Vigenere dans ſes notes ſur l'Amphion de Philoſtrate, où il met deux figures antiques, & où il donne vn ſens Moral & Phyſique à toutes les parties de cet ancien inſtrument. Il faut ſeulement remarquer que le ton n'eſt pas conſonance, comme il ſuppoſe pour trouuer ſon ſeptenaire dans les conſonances, car il eſt l'vne des diſſonances de la Muſique: il euſt deu mettre l'vniſſon, au lieu du ton; ce qui n'empeſche pas que nous ne ſoyons grandement redeuables à cet excellent homme, qui a enrichy noſtre langue d'vn ſi grand nombre d'ouurages tirez de l'antiquité, & de pluſieurs experiences qu'il donne. Ceux qui deſirent ſçauoir les notes de pluſieurs inſtrumens & de leurs inuenteurs, peuuent lire le traité que Plutarque a fait de la Muſique, Athenée, Pollux, & tous les Autheurs anciens, & attendre le traité particulier qu'en a fait le ſieur Saumaiſe.

Quant aux parties de ces inſtrumens anciens *d*, *h*, *l*, & I eſt le trauers, qui eſt lié aux branches, ou aux cornes *f*, *g*, *n*, *o*, & qui tient les cheuilles *h l*, dont on bande les chordes. La coquille ſert de table, laquelle eſt droite dans la figure *h i*, pres de laquelle on void le *Plectrum* des anciens, lequel n'eſt autre choſe qu'vn baſton dont ils frappoient les chordes, comme l'on fait maintenant au Pſalterion, duquel ie donneray la figure & l'vſage.

Les trois inſtrumens du milieu ſonnent lors que la main qui les empoigne par leurs manches R, V, & *a* les ſecouë & les esbranle: R Q & Z *a* font voir la forme des Ciſtres anciens, vſitez en Ægypte. Mais il faut remarquer que les barres de fer, ou de leton, ou de quelqu'autre matiere S T, & *b c* le meuuent horizontalement de S en T & de T en S, afin de frapper le corps du Ciſtre Q & Z, & de faire des ſons à l'vniſſon, comme font les anneaux des Cymbales, ou triangles d'acier dont on vſe maintenant. L'inſtrument V X ſe meut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



perpendiculairement de X en V, & d'V en X, afin que les petits morceaux de leton ou d'acier Y, &c. ſe frappent & meinent le bruit auquel ils ſont deſtinez & appropriez. Monſieur Naudé m'a enuoyé vne figure d'vn ſacrifice ancien, dans laquelle l'vn de ceux qui y ſont repreſentez, tient cette figure par le manche V. Quant à l'animal repreſenté ſur le Ciſtre R Q, à ſçauoir ſi c'eſt vne chate, vn lyon, ou vn bœuf, ſuiuant les differentes opinions que l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a de ce que les Ægyptiens repreſentoient deſſus pour honorer leur Iſis, i'en laiſſe la recherche aux Critiques, car il ſuffit que ie donne fidelement tout ce que i'ay peu trouuer dans les marbres & dans les medailles antiques.

Les fluſtes A C & B D ſont eſgales, & peuuent eſtre toutes deux embouſchées par A B. Leurs lumieres ſont repreſentées par E F, elles n'ont chacune que cinq trous, & ſont attachées & arreſtées enſemble par les barres G & H. L'on peut encore voir d'autres inſtrumens antiques dans les Dialogues de Vincent Galilée, page 40 & 41, où il met vne forme de Harpe de 35 chordes, qu'il appelle *Simique*, & vne autre de 40 qu'il nomme *Epigonion*: & l'on trouuera encore d'autres remarques que i'ay faites dans le premier liure Latin des inſtrumens. Pour le nombre des chordes de la Lyre antique, dont nous auons icy mis les figures qui ſont auſſi rapportées à la 129. page de cet Autheur, il n'y en a que ſept: & parce qu'elles ne pouuoient eſtre ſonnées qu'à vuide ou à l'ouuert, elles ne pouuoient pas faire d'autres varietez, que celles qui dependent de leurs ſept ſons, ou de leurs ſix interualles, des lieux differens où elles eſtoient touchées, & des percuſſions plus fortes ou plus legeres, comme il arriue maintenant à noſtre Pſalterion, dont ie m'en vais expliquer la figure, puis qu'il ſemble eſtre l'vn des plus anciens de tous les inſtrumens.

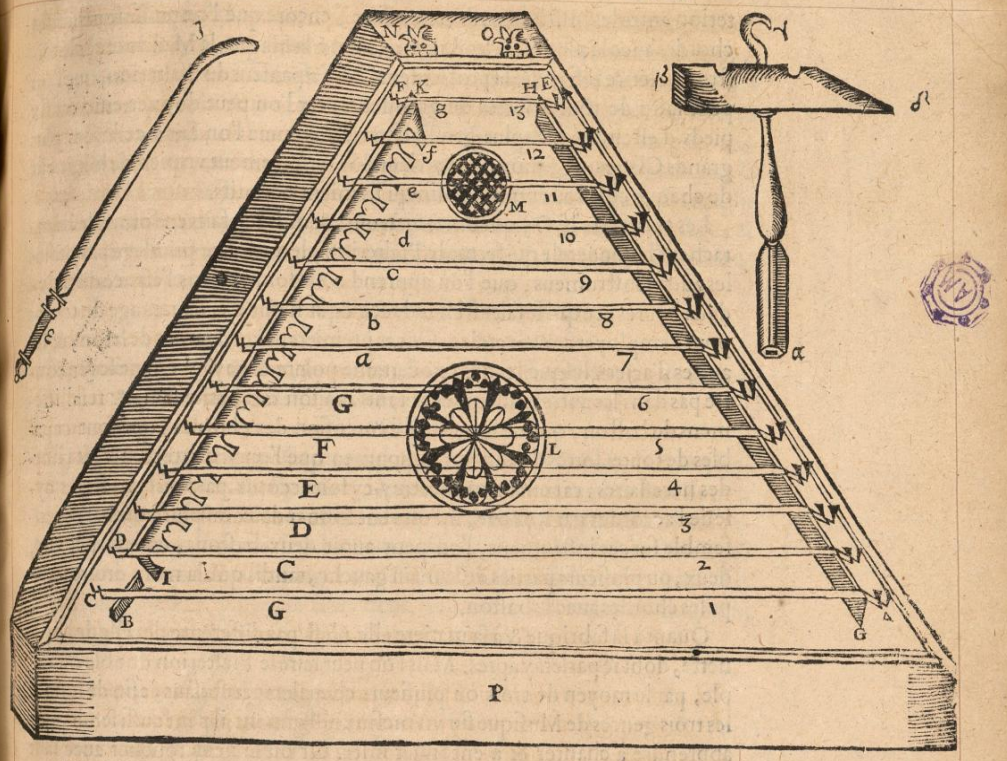
PROPOSITION XXVI.

Expliquer la figure, l'accord, l'eſtenduë, la Tablature, & l'vſage du Pſalterion.

IL eſt ſouuent parlé dans l'Eſcriture ſaincte de cet inſtrument, que les Hebrieux appellent נבל *nebel*, mais nous ne ſçauons pas la forme qu'il leur donnoient, ny le nombre de ſes chordes: car encore que le *Decachorde* precede le *Pſalterion*, & qu'il ſemble qu'il luy ſerue d'epithete, neantmoins pluſieurs croyent que ce ſont deux inſtrumens differents. Quoy qu'il en ſoit, cette figure repreſente celuy dont on vſe maintenant, ſur lequel on met treize rangs de chordes, dont chacun à deux chordes à l'vniſſon ou à l'Octaue, auſquelles on en pourroit adiouſter d'autres à la Quinte, & à la Quinzieſme pour augmenter l'harmonie. Sa figure triangulaire G H K C monſtre vn triangle tronqué, lequel on peut faire equilateral, ou iſoſcele, ou de telle autre maniere que l'on voudra. Les nombres qui vont en montant ſignifient les 13 rangs des chordes, qui en contiennent 26. Leur accord eſt marqué par les lettres de la Gamme, qui ſont à main gauche, dont la premiere ſignifie le G *re ſol*, qui eſt plus bas d'vne Quarte que la ſeconde lettre C, afin que le ſecond G *re ſol* ayt ſon Octaue en bas. Mais les autres lettres ſe ſuiuent par degrez conioints, & monſtrent les ſons & les interualles de chaque chorde, comme l'on void dans la table qui ſuit, laquelle monſtre la iuſteſſe de tous les degrez, & des interualles tant conſonans que diſſonans.

Les deux coſtez du Pſalterion E G, & K D monſtrent les triangles de bois, qui ſeruent de cheualets aux chordes, excepté la derniere C G, qui a vn cheualet à part marqué de la lettre B. Or cette chorde ſert de bourdon, & eſt attachée à l'vne des pointes de fer qui ſont tout au long du coſté K C, comme les autres chordes, & de l'autre coſté aux cheuilles, qui ſont ſemblables à celles des Epinettes, & qui ſeruent pour bander les chordes auec le marteau ; ce qui ſe fait en tournant lors que l'on a fait entrer la cheuille dans le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



g re sol	80	
		ton maieur
f vt fa	90	
		demy-ton maieur
e mi la	96	
		ton maieur
d la re sol	108	
		ton mineur
c sol vt fa	120	
		ton maieur
B fa	135	
		demy-ton maieur
A mi la	144	
		ton mineur
G re sol	160	
		ton maieur
F vt fa	180	
		demy-ton maieur
E mi la	192	
		ton maieur
D la re	216	
		ton mineur
C sol vt fa	240	
		quarte
G re sol vt	320	

trou quarré α. D'où l'on peut conclure que ce marteau se rapporte au Guindax ou Cabestan, ou à l'vne des autres machines dont i'ay traité dans les mechaniques.

Or ce marteau peut estre de fer, ou de leton, ou de telle autre matiere que l'on voudra. Le haut de son manche, à sçauoir γ sert pour tordre les chordes, & pour faire leurs boucles ou anneaux qui s'attachent aux pointes de fer. M & L monstrent les deux roses de cet instrument, encore que l'vne des deux puisse suffire: mais il faut remarquer que la maniere de sonner de cet instrument est differente de celle des autres, d'autant que l'on vse du baston εζ, que l'on tient de la main droite par le manche, ou la poignée ε pour en frapper les chordes auec le bout courbé ζ, que l'on laisse tomber doucement sur les chordes, afin qu'il fasse de petits bonds, qui suppleent en quelque façon les tremblemens des autres instrumens; de sorte que l'on peut mettre le Psal-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

terion entre les inſtrumens de percuſſion, encore que l'on puiſſe toucher ſes chordes auec la plume ou les doigts, comme la Harpe, la Mandore, & le Ciſtre. La lettre P ſignifie la profondeur, ou l'eſpaiſſeur du Pſalterion, que l'on peut faire de toutes ſortes de grandeurs, car l'on peut donner cinq ou ſix pieds d'eſtenduë à la plus groſſe chorde, comme l'on fait à celle des plus grands Clauecins, quoy que l'on leur donne ſeulement vn pied de longueur de chaque coſté ou enuiron, afin qu'ils ſoient portatifs.

Les petits fers N O, qui ont trois trous, & qui ſont faits en forme de lis, attachent le couuercle qui ferme le Pſalterion, lequel a ce priuilege par deſſus les autres inſtrumens, que l'on apprend a en ſonner dans l'eſpace d'vne ou deux heures, ce qui le fait eſtimer de ceux qui n'ont pas dauantage de temps pour l'employer à cet exercice. Or ces premieres chordes ſont de leton, & les autres d'acier, leſquelles ont vne certaine pointe & gayeté qui ne ſe rencontre pas dans les autres inſtrumens, tant à raiſon des petits ſauts & reialliſſemens du baſton, que de la briefueté & tenſion des chordes, qui ſont capables de toutes ſortes de chanſons, pourueu que l'on y mette toutes les chordes neceſſaires; car encore que cettuy-cy ſoit accordé par *b mol*, il eſt tres ayſé de l'accorder par ♮ *quarre*, ſi l'on veut ſonner deux ou pluſieurs parties enſemble ſur cet inſtrument, l'on peut auoir deux baſtons, ou toucher vne, deux, ou pluſieurs parties de la main gauche, tandis que la main droite frappe les chordes auec le baſton.

Quant à ſa fabrique & à ſa matiere elle n'eſt pas differente de celle de l'Epinette, dont ie parleray apres. Mais l'on peut faire le Pſalterion double ou triple, par le moyen de trois ou pluſieurs cheualets trauerſans, afin de ſonner les trois genres de Muſique ſur vn meſme inſtrument; il peut auſſi ſeruir pour apprendre à chanter & à entonner iuſte. Or on le peut toucher auec tant d'induſtrie & d'adreſſe, qu'il ne donnera pas moins de plaiſir que les autres inſtrumens. Quant à ſa Tablature on la peut marquer par les notes de la Muſique, ou par les lettres de la main Harmonique, A, B, C, &c. ou par les nombres dont ſe ſeruent quelques-vns en chantant *vn, deux, trois, quatre, cinq*, &c. au lieu d'*vt, re, mi, fa, ſol*, &c. de ſorte que les treize premiers nombres peuuent ſeruir pour tous les chants, dont cet inſtrument eſt capable: car pourueu que l'on ſçache le ſon de chaque chorde, l'vnité ſeruira au plus graue, le binaire au ſecond, le ternaire au troiſieſme, & ainſi des autres iuſques au trezieſme qui ſignifie le ſon le plus aigu.

Certes l'harmonie de ce Pſalterion eſt fort agreable, à raiſon des ſons clairs & argentins que rendent ſes chordes d'acier: & ie ne doute nullement que l'on n'en receuſt autant ou plus de contentement que de l'Epinette, ou de la Harpe, s'il ſe rencontroit quelqu'vn qui le touchaſt auec autant d'induſtrie comme l'on touche le Clauecin. Quoy qu'il en ſoit, l'on peut receuoir du plaiſir de cet inſtrument à bon marché & bien commodément, puis que l'on le peut auoir auec toute ſa ſcience pour vn eſcu, & que l'on peut le porter dans la poche. Or quelques-vns mettent vne diuiſion de haut en bas par le milieu, ou par tel autre lieu des chordes qu'ils veulent, afin d'auoir deux Pſalterions dans vn, & de toucher des Duo deſſus, & l'on peut le monter de chordes de tous les metaux dont i'ay parlé dans la 19. Propoſition de ce liure, afin d'experimenter de combien le ſon des vns eſt plus harmonieux que celuy des autres. L'on peut auſſi le monter de chordes de boyau, ou de ſoye,

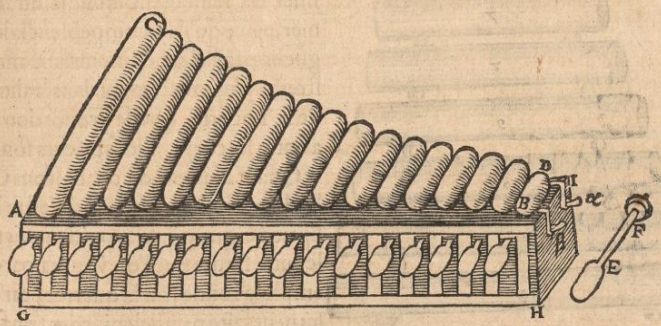
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme les autres inſtrumens. Or apres auoir parlé des inſtrumens que l'on touche des doigts, & qui ont des clauiers, il faut expliquer tout ce qui appartient à ceux qui ſe touchent de l'archet, ce que nous faiſons dans le liure qui ſuit. Car quant à la Harpe, & au Pſalterion du Prophete Royal, & de tous les autres inſtrumens, dont il eſt parlé dans la ſaincte Eſcriture, les plus ſçauans Rabins confeſſent qu'ils n'en peuuent ſçauoir les vrayes figures, ny la maniere dont on les touchoit: & ie n'ay pas entrepris ce traité pour le remplir de coniectures, ou pour deuiner, mais pour demonſtrer ce qui ſubſiſte, & ce qui ne peut eſtre nié par ceux qui ne renoncent pas aux ſens, à l'experience, & à la raiſon.

PROPOSITION XXVII.

Expliquer la figure, la matiere, les parties, l'accord, & l'vſage des Regales de bois, que l'on appelle Claquebois, Patoüilles, & Eſchelettes.

PVIS que les Flamands ſe ſeruent de morceaux de bois pour faire des Regales ſemblables aux Epinettes, & que ie ne veux rien obmettre de tout ce qui eſt en vſage chez nos voiſins, il eſt raiſonnable de repreſenter cet inſtrument compoſé de dix-ſept baſtons, afin qu'il ayt l'eſtenduë d'vne Dix-ſeptieſme, dont le ſon le plus graue eſt fait par A C, qui doit eſtre cinq fois auſſi long que B D, puis que leurs deux ſons ſuiuent la raiſon de cinq à vn;



quoy qu'on y puiſſe adiouſter autant de baſtons comme il y a de chordes ſur l'Epinette.

A B G H monſtre le parallelogramme qui contient les dix-ſept marches du clauier, dont chacune eſt ſemblable à la marche E F que i'ay miſe à part, afin que l'on comprenne comment la teſte F frappe les baſtons de ce Claquebois lors que l'on abbaiſſe la palette E. Or les baſtons ſont attachez à des clous, ou à des cheuilles en α & β, & ſous A & C, afin qu'ils tiennent ferme lors qu'ils ſont tendus en l'air. Quant à la matiere on les fait d'vn bois reſonnant, comme de heſtre, ou de tel autre bois que l'on veut; mais ſi on les faiſoit d'acier, de leton, ou d'argent, ils rendroient vne harmonie plus agreable. L'accord de ces baſtons depend de leurs grandeurs qu'il faut proportionner ſelon les loix que i'ay preſcrit dans les liures de la Theorie: mais leur vſage peut apporter de la lumiere à la Phyſique, encore que ceux qui en vſent ſe contentent du plaiſir qu'ils reçoiuent des ſons, ou de l'apprentiſſage qu'ils font auec cet inſtrument pour toucher apres les carillons des cloches, dont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ils ſe ſeruent en Flandre pour ioüer toutes ſortes de chanſons & de concerts, comme ie monſtreray dans le liure des Cloches ; d'autant que l'on peut determiner quel eſt le ton de toutes ſortes de corps par le moyen de ces Regales, & par conſequent l'on peut ſçauoir la raiſon que leur peſanteur à auec leurs ſons, afin de conclure de nouuelles choſes de leurs qualitez manifeſtes ou occultes; par exemple ſi l'on fait des Cylindres de pluſieurs ſortes de pierres, les ſons plus aigus feront voir celles qui ſeront plus dures, plus ſeiches, ou plus legeres, &c. I'adiouſte encore la figure B D E pour repreſenter l'eſchelle dont les Turcs & pluſieurs autres ſe ſeruent en frappant deſſus auec vn petit baſton au bout duquel on met vne petite boule. Cet inſtrument eſt compoſé de douze baſtons qui vont touſiours en ſe diminuant depuis le 12 D E iuſques au premier A B. Le plus grand baſton a ordinairement 10 pouces de longueur, & conſequemment le dernier doit eſtre de trois pouces & $\frac{1}{2}$, afin de faire la Douzieſme dont la raiſon eſt de 3 à 1, encore que les Facteurs les diminuent ſi peu que le premier eſt ſeulement double du dernier, parce qu'ils recompenſent la longueur par l'eſpaiſſeur ; mais ie monſtreray plus exactement dans les liures de la Theorie, quelle proportion il y a entre les corps ſolides & leurs ſons.



Quant à la baſe de ces baſtons Cylindriques, elle a couſtumé d'eſtre Elliptique, quoy qu'elle puiſſe auoir telle autre figure que l'on voudra: par exemple la ronde, ou la quarrée, car on les peut faire parallelepipedes, en forme de priſmes, &c. L'on peut ſçauoir la quantité de chaque baſton en trouuant l'aire de l'ellipſe de leurs bouts, dont le plus grand diametre eſt $\frac{1}{7}$, ou $\frac{1}{10}$ partie de longueur, & le moindre eſt ſeſquialtere du plus grand, car la hauteur ou longueur du Cylindre multipliée par ſa baſe donnera la ſolidité, & conſequemment la quantité du baſton.

Il faut auſſi remarquer que l'on perce chaque baſton vers ſes deux extremitez, afin de les attacher tellement enſemble qu'ils ſoient ſeparez par le moyen d'vne petite patenoſtre ou boule, de peur qu'ils ne ſe touchent, autrement l'on ne pourroit pas les frapper ſi diſtinctement les vns apres les autres comme il eſt requis pour en diſtinguer leurs ſons, qui donnent autant de plaiſir que ceux des autres inſtrumens, lors qu'on fait les diminutions & les fredons dont cette eſchelle eſt capable. Or ie viens aux inſtrumens qui ſe touchent auec l'archet, afin qu'il ne manque rien dans cet œuure.

LIVRE IV.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE QVATRIESME
DES INSTRVMENS A CHORDES.

PREMIERE PROPOSITION.

EXPLIQVER LA FIGVRE, LA MATIERE, les parties, l'accord, l'eſtenduë & l'vſage des Violons.

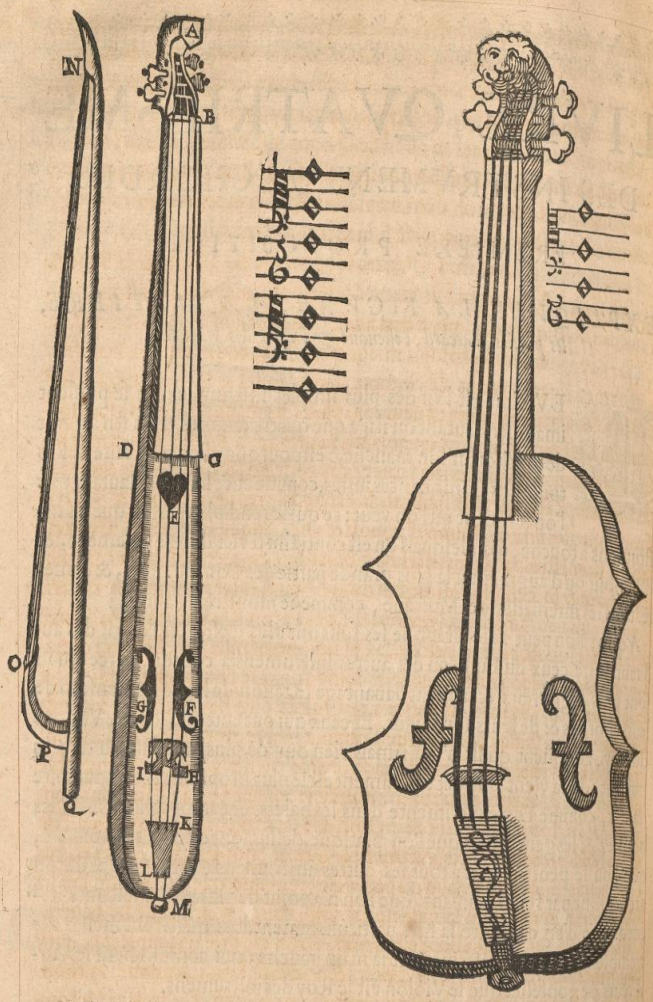
LE Violon eſt l'vn des plus ſimples inſtrumens qui ſe puiſſent imaginer, dautant qu'il n'a que quatre chordes, & qu'il n'a point de touches ſur ſon manche, c'eſt pourquoy l'on peut faire deſſus toutes les Conſonances iuſtes, comme auec les voix, dautant que l'on le touche où l'on veut: ce qui le rend plus parfait que les inſtrumens à touche, dans leſquels on eſt contraint d'vſer du temperament, & d'affoiblir ou d'augmenter la plus grande partie des Conſonances, & d'alterer tous les interualles de Muſique, comme ie monſtreray apres.

A quoy l'on peut adiouſter que ſes ſons ont plus d'effet ſur l'eſprit des auditeurs que ceux du Luth ou des autres inſtrumens à chorde, parce qu'ils ſont plus vigoureux & percent dauantage, à raiſon de la grande tenſion de leurs chordes & de leurs ſons aigus. Et ceux qui ont entendu les 24. Violons du Roy, aduoüent qu'ils n'ont iamais rien ouy de plus rauiſſant ou de plus puiſſant: de là vient que cet inſtrument eſt le plus propre de tous pour faire danſer, comme l'on experimente dans les balets, & par tout ailleurs. Or les beautez & les gentilleſſes que l'on pratique deſſus ſont en ſi grand nombre, que l'on le peut preferer à tous les autres inſtrumens, car les coups de ſon archet ſont par fois ſi rauiſſans, que l'on n'a point de plus grâd meſcontentement que d'en entendre la fin, particulierement lors qu'ils ſont meſlez des tremblemens & des flattemens de la main gauche, qui contraignent les Auditeurs de confeſſer que le Violon eſt le Roy des inſtrumens.

Car encore que l'on iouë pluſieurs parties enſemble ſur le Luth & ſur l'Epinette, & conſequemment que ces inſtrumens ſoient plus harmonieux, neantmoins ceux qui iugent de l'excellence de la Muſique, & de ſes inſtrumens par la beauté, & par l'excellence des airs & des chanſons, ont des raiſons aſſez puiſſantes pour maintenir qu'il eſt le plus excellent, dont la meilleure eſt priſe des grands effets qu'il a ſur les paſſions, & ſur les affections du corps & de l'eſprit. Mais auant que de paſſer outre, il faut expliquer la figure des Violons, dont le moindre ſe nomme la *Poche*, à raiſon qu'il eſt ſi petit que les Violons qui enſeignent à danſer, le portent dans leurs poches.

Cet inſtrument eſt compoſé de trois parties, comme les autres inſtrumens, à ſçauoir de la table L E, du manche D B, & du corps, dont on void ſeulement le coſté M D. Il a ſouuent les trois ouuertures, qui ſont icy marquées de G F & E, qui a la figure d'vn cœur, & les deux ouuertures G F s'appellent *les ouyes*. Le deſſus du manche D B, ſur lequel les chordes ſont eſtenduës, eſt

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



nommé *la Touche*: I H repreſente *le cheualet*, qu'il faut s'imaginer releué & poſé à plomb ſur la table. K L ſignifie *la queuë*, qui eſt faite d'vn morceau de bois, auquel les chordes ſont attachées du coſté K; elle eſt attachée & arreſtée au *bouton* M: les autres l'appellent le *Tirant*. La lettre A eſt dans la teſte du manche, ſur laquelle l'on peut faire vn Orphée, ou tel autre ornement que l'on veut: ce qu'il faut remarquer pour tous les ornemens dont on vſe ſur les autres inſtrumens, que quelques-vns couurent de nacres de perles, de rubis, ou d'autres pierres precieuſes, quoy que cela ne ſerue de rien à la bonté de l'inſtrument.

Les quatre cheuilles ſeruent pour bander les chordes, & pour les accorder comme l'on veut, de ſorte qu'il ne reſte que l'archet N Q, lequel eſt compoſé de trois parties, à ſçauoir du bois N Q, de la ſoye N O, & de la *demie roüe*, ou de la *Hauſſe* P O. L'on appelle ordinairement ledit bois, *le baſton* ou *le brin* & la ſoye *le crin*, parce qu'elle eſt compoſée de 80, ou cent brins de crin de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cheual, quoy qu'elle puisse estre prise du crin de plusieurs autres animaux, ou que l'on puisse vser de la soye tirée des vers, ou mesme de tel brin de bois que l'on voudra, car s'il est frotté de Colophone, il fera sonner les chordes, comme l'on experimente aux Vielles, dont ie parleray apres.

Quant à l'accord du Violon, il va de Quinte en Quinte, comme l'on void aux quatre lettres de la main harmonique G, D, A, E, vis à vis desquelles i'ay mis les moindres nombres, dont on puisse vser pour exprimer trois Quintes, ou trois raisons sesquialteres qui se suiuent immediatement.

27	E *mi la*
18	A *mi la re*
12	D *la re sol*
8	G *re sol vt*

Or ces trois Quintes sont marquées à costé de la Basse de Violon qui suit auec les notes ordinaires de la Musique, afin que ceux qui n'entendent pas la raison representée par les nombres comprennent cet accord, & que tous puissent faire leur profit de ce traité, dans lequel ie mets tousiours l'accord de chaque instrument en deux, ou plusieurs manieres pour le soulagement du Lecteur. Mais les notes qui sont à costé de la Poche monstrent l'estenduë de toutes les parties qui seruent aux concerts, & qui composent le ieu de Violons, à sçauoir de la Basse, de la Hautecontre, de la Taille, & du Dessus, ausquelles on a coustume d'adiouster vne Cinquiesme partie. Cette estenduë peut estre marquée par les nombres suiuans, qui representent 6 Quintes de suite dans les moindres termes dont on puisse vser en nombres entiers.

387	E *mi la*
258	A *mi la re*
172	D *la re sol*
118	G *re sol vt*
72	C *sol vt fa*
48	F *vt fa*
32	B *fa*
21⅓	E *fa mi*

Où il faut remarquer que i'ay mis B *fa* vis à vis de 32, parce que si ♯ *mi* y estoit, la Quinte seroit fausse, car elle seroit moindre qu'il ne faut d'vn demy-ton. Or l'on pourroit adiouster vne sixiesme partie vne Quinte plus bas pour vne seconde Basse, à la façon de Lorraine, par le moyen du dernier nombre qui a vne fraction, parce qu'il n'y a point de nombre entier souz 32, qui soit audit 32 comme 2 est à 3. D'ailleurs nous n'auons point de diction dans la main harmonique, que l'on appelle ordinairement *la Gamme*, qui fasse la Quinte en bas contre B *fa*; d'où l'on peut conclure que l'inuention des six notes, & des vocables de la gamme est imparfaite, puis qu'elle ne peut representer tous les interualles de la voix: mais il est aysé de suppleer ce qui y manque en adioustant vn *fa* en E *mi la*, & en disant E *fa mi*, comme i'ay monstré plus au long dans la Pratique de la Composition. Or ces sept Quintes font la Vingt-neufiesme, c'est à dire quatre Octaues, de sorte que les Violons ont autant d'estenduë que le clauier des Epinettes & des Orgues.

Quant à l'estenduë de chaque partie, elle est de quatre quintes qui font la Dix-septiesme maieure, car outre les trois Quintes qu'elle fait à vuide, elle monte encore d'vne quinte par le moyen du manche que l'on touche. Et les excellens Violons qui maistrisent cet instrument peuuent faire monter chaque chorde iusques à l'Octaue par le moyen du manche, sur lequel ils treuuẽt 144 demy-tons pour transposer les 12 modes en tel lieu, & à tel ton qu'ils veulent. Or les 2 figures precedentes suffisent pour faire cõprendre celles des autres parties, qui ne different que de grandeur, cõme il arriue aux autres instrumens, dont les plus grands esbranlent vne plus grande quantité d'air, & font des sons plus graues & plus profonds. Quant à la grosseur & à la longueur des chordes, elles doiuent suiure celles des Violons, & les raisons de l'harmonie: par exemple, celles du Dessus doiuent estre huict fois moindres que celles de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la Baſſe, lors qu'elles montent plus haut de trois Octaues, ſi l'on deſire que la Muſique ſoit parfaite, encore que ceux qui ioüent de cet inſtrument n'obſeruent pas ces grandeurs ſi exactement, & que les Facteurs ne faſſent pas les tables, les corps, & les manches en meſme raiſon que les ſons qu'ils en veulent tirer, neantmoins s'ils en veulent prendre la peine, il n'eſt pas ſi difficile que l'on ne puiſſe le pratiquer, car ſi la plus groſſe chorde de la Haute-contre eſt plus baſſe d'vne Quinte que celle du Deſſus, il faut que ces quatre chordes ſoient ſeſquialteres de celles du Deſſus tant en longueur qu'en groſſeur, c'eſt à dire qu'elles ayent trois pieds de long, ſi celles du Deſſus ont deux pieds; & ſi la plus groſſe de la Taille deſcend plus bas d'vne Octaue que celle du Deſſus, elles doiuent auoir toutes leurs dimenſions doubles de celles du Deſſus. Finalement, ſi la plus groſſe chorde de la Baſſe eſt à la Douzieſme, ou à la Quinzieſme du Deſſus, elle doit auoir ſes chordes trois ou quatre fois plus groſſes & plus longues. Mais i'ay fait vn diſcours particulier de la raiſon de toutes ſortes de chordes dans le traité de l'Epinette, où l'on void la iuſte proportion de leurs grandeurs.

Or il faut remarquer que les parties du milieu, c'eſt à dire la Taille, la Cinquieſme partie, & la Haute-contre ſont de differentes grandeurs, quoy qu'elles ſoient toutes à l'vniſſon, & conſequemment lors que la ſurface de la Haute-contre eſt à celle du Deſſus comme neuf à quatre, c'eſt à dire double ſeſquiquarte, & que leurs corps ont meſme raiſon que 27 à 8, c'eſt à dire triple ſurtripartiſſante 8, la ſurface de la Taille deuroit eſtre à celle du Deſſus comme 4 à 1, afin que leurs ſoliditez fuſſent comme de 8 à 1, c'eſt à dire octuples: & finalement la ſurface de la Baſſe deuroit eſtre à celle du Deſſus comme 16 à vn, & le corps de celle-là au corps de cettuy-cy, comme 64 à 1. Ce qu'il faut ſemblablement obſeruer aux Violes, aux Luths, & à tous les autres inſtrumens, dont on fait des concerts, d'autant que ie ne parleray plus de ces proportions dans les autres diſcours.

Quant à la Tablature des Violons & des Violes, elle n'eſt pas differente des notes ordinaires de la Muſique, encore que ceux qui n'en ſçauent pas la valeur, puiſſent vſer de nombres, ou de tels characteres qu'il leur plaira pour marquer leurs leçons & leurs conceptions, & pour eſcrire des tablatures particulieres, comme ſont celles du Luth, & de la Guiterre: quoy que les notes vaillent mieux que les lettres, d'autant qu'elles marquent les ſons, la valeur des meſures, & toutes ſortes de temps, & qu'elles ſont plus vniuerſelles dans l'Europe. Or ſi l'on veut quitter les noms, dont les anciens ont exprimé leurs modes, à ſçauoir Dorien, Phrygien, Lydien, l'Ionien & les autres, & que l'on vueille leur impoſer des noms plus intelligibles que ceux des Grecs, l'on peut appeller le Ton, ou le mode du Violon, *le mode gay & ioyeux*, comme celuy de la Viole & de la Lyre, *le mode triſte & languiſſant*; celuy du Luth, *le mode prudent & modeſte*; celuy de la Trompette, *le ton hardy & guerrier*, & ainſi des autres ſuiuant la proprieté de chaque inſtrument.

Il faut encore remarquer que le Violon eſt capable de tous les genres & de toutes les eſpeces de Muſique, & que l'on peut ioüer l'Enharmonic, & chaque eſpece de Diatonic, & de Chromatic deſſus, parce qu'il n'eſt borné d'aucunes touches, & qu'il contient toutes les interualles imaginables, qui ſont en puiſſance ſur ſon manche, lequel eſt ſemblable à la premiere matiere capable de toutes ſortes de formes & de figures, n'y ayant nul point ſur la tou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

che du Violon qui ne fasse vn son particulier: d'où il faut conclure qu'elle contient vne infinité de sons differens, comme la chorde, ou la ligne contient vne infinité de points, & consequemment qu'elle peut estre appellée *Harmonie vniuerselle*. Or ie veux icy expliquer la maniere d'en ioüer en perfection, afin de ioindre la Pratique à la Theorie, & que ceux qui desirent toucher cet instrument sans l'ayde d'aucun Maistre, puissent faire tout ce qu'il leur plaira dessus ses quatre chordes.

PROPOSITION II.

Expliquer la maniere de ioüer du Violon, & de mettre chaque doigt sur les endroits de la touche pour ioüer toutes sortes de pieces de Musique tant par B mol que par ♮ quarre.

PVIS que le Violon n'a que quatre chordes, dont l'accord à vuide est ordinairement de Quinte en Quinte, comme i'ay monstré dans le discours precedent, si l'on fait tous les sons qui se peuuent tirer de ses chordes, on le touchera parfaitement. Mais afin d'aller par ordre, & d'euiter l'obscurité & la confusion, ie monstre premierement comme il faut poser le premier doigt que l'on appelle l'*index*, c'est à dire celuy qui est le plus proche du pouce, sur la 4. chorde, & puis comme il faut poser le 2, & le 3, & ce que fait chaque doigt.

Or ie commence par la quatrieſme chorde, parce qu'elle est la plus basse, afin de suiure la methode dont on vse en France, encore qu'il soit aussi aysé de commencer par la premiere que l'on appelle *la chanterelle*.

Ie dis donc premierement que la 4. chorde fait le G *re sol vt* à vuide, c'est à dire sans l'ayde de la main gauche, qui sert seulement pour toucher le manche, & pour accourcir les chordes, comme la droite sert pour tenir l'archet, & pour en toucher les chordes en mille differentes manieres, comme ie diray apres. Mais on fait monter cette 4. chorde à l'*A mi la re*, c'est à dire vn ton plus haut, en posant le premier doigt dessus, suiuant les interualles du Monochorde que i'ay expliqué dans la cinquieſme Proposition. Et si l'on retire vn peu le mesme doigt vers le sillet, elle monte seulement d'vn demy-ton pour faire la *feinte*, ou le *fa feint* qui est entre A *mi la re* & G *re sol vt*: ce qu'il faut remarquer vne fois pour toutes, parce que chaque doigt peut faire le demy-ton & faire monter ou baisser chaque chorde de cet interualle en tous les endroits où l'on veut, selon qu'il est necessaire pour faire les accidents qui se rencontrent dans les differentes compositions.

Le second doigt, qui est celuy du milieu, fait le ♮ *mi* sur la mesme chorde, en l'auançant vers le cheualet; & le B *fa* en le retirant vers le sillet. Et le troisieſme doigt auancé vers le cheualet fait C *sol vt fa*, & si on l'auance encore vn peu, il fait monter la mesme chorde d'vn demy-ton, & fait la dieſe de C *sol fa vt*, au lieu du quatrieſme doigt.

La 3. chorde qui suit la 4, fait le D *la re sol* à vuide, mais si l'on trouue vn *fa* par transposition en ce D *la re sol*, il faut poser le 4. doigt sur la 4. chorde fort pres du lieu où le 3. fait C *sol vt fa*, au lieu de faire ledit *fa* sur la 3. à vuide. Or le premier doigt posé sur la 3. chorde fait E *mi la*, & en le retirant vers le sillet il fait le *fa* en E *mi la* par accident entre D *la re sol*, & E *mi la*. Le second doigt la fait monter iusques à F *vt fa*, c'est à dire d'vn demy-ton; & si on l'auance vers le cheualet, il fait la dieſe de F. Le troisieſme doigt fait ledit G *re sol*, que l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

appelle la *Clef*, de ſorte que nous auons deſia fait monter le Violon d'vne Octaue entiere, en faiſant tous les tons de la Diatonique, & tous les demy-tons de la Chromatique, afin que l'on puiſſe ioüer toutes ſortes de Muſique tant par nature, que par b *mol*, & par ♯ *quarre*. Or ſi l'on auance ce meſme doigt vers le cheualet, on fera la Dieſe de G *re ſol*, c'eſt à dire qu'on la fera monter d'vn demy-ton plus haut que G *re ſol*. Par exemple, s'il y a vn *fa* en A *mi la re*, qui ſe trouue à vuide ſur la ſeconde chorde, il faut mettre le 4. doigt ſur la 3, ou auancer la dieſe du G *re ſol* au lieu du *fa* d'A *mi la re*.

La ſeconde chorde touchée à vuide fait A *mi la re*, & le premier doigt eſtant poſé deſſus, fait le ♯ *mi*, & en le retirant vn peu il fait le B *fa*. Le ſecond doigt fait le C *ſol vt fa*, & en l'auançant il fait la Dieſe de C *ſol vt fa*, qui eſt plus haute d'vn demy-ton que ledit C *ſol vt fa*. Le troiſieſme doigt fait D *la re ſol*; & le 4. doigt, qui ſe trouue ſur la 2. chorde, fait le *fa* en E *mi la* par accident, ſans qu'il ſoit beſoin de ſonner la chanterelle, qui fait le *mi* dudit E *mi la* à vuide. Mais le premier doigt poſé ſur ladite chanterelle fait F *vt fa*, & en l'auançant vers le cheualet il fait la dieſe de F *vt fa*. Le ſecond doigt fait le G *re ſol*, qui eſt à la Quinzieſme de celuy de la 4. chorde à vuide, & en l'auançant il fait la dieſe qui eſt entre G & A. Le troiſieſme fait l'A *mi la re*, le quatrieſme doigt fait le ♯ *mi*, eſtant auancé & eſloigné du troiſieſme doigt, & en le raprochant il fait le B *fa*. Si on l'auance plus pres du cheualet que le lieu du ♯ *mi*, il fait le C *ſol vt fa*, & puis le D *la re ſol*; de maniere que le Violon à l'eſtenduë d'vne Dix-neufieſme.

L'on peut encore remarquer pluſieurs choſes pour l'intelligence du Violon: par exemple qu'vn meſme doigt touchant les deux chordes prochaines, à ſçauoir la quatrieſme & la troiſieſme, la 3 & la 2, ou la 2 & la chanterelle fait touſiours la Quinte ſur tous les endroits de la touche: & ſi le Violon eſtoit autrement accordé, par exemple de Quinte en Quarte, le meſme doigt pourroit faire de perpetuels accords en touchant touſiours deux ou trois chordes, mais il faudroit que le cheualet fuſt plus bas qu'il n'eſt, & qu'il imitaſt celuy de la Lyre, dont ie parleray en vn autre lieu.

Quant aux differens tremblemens que l'on peut faire de la main gauche, ie les explique dans le traité du Luth: il faut ſeulement remarquer que l'on doit vſer d'autant de coups d'archet, que de battemens du doigt qui martele, ſi l'on veut que le martelement ſoit agreable: mais il faut ſeulement le faire couler aux tremblemens qui ſe font ſans marteler.

PROPOSITION III.

Determiner ſi l'on doit adiouſter vne cinquieſme chorde aux Violons pour en tirer vne parfaite Harmonie, & enquoy conſiſte la perfection du beau toucher.

L'On pourroit monter les Violons de cinq chordes, ce qui feroit peut-eſtre quitter les ordinaires à quatre chordes, comme l'on a quitté le Rebec qui n'en auoit que trois, qui auoient l'eſtenduë de la Douzieſme, ſi toſt que le Violon a eſté inuenté, auec lequel on va iuſques à la Seizieſme. Or puis que le Violon ſemble eſtre le plus parfait, & le plus excellent de tous les autres inſtrumens tant pour la varieté de ſes diminutions, de ſes ſyncopes, de ſes liaiſons, de ſes feintes, & de ſes beaux chants, que pour l'admirable agreément

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des mouuemens differens que l'on n'auoit pas encore trouuez, il ne seroit pas hors de propos d'y adiouster vne cinquiesme chorde, afin qu'il eust vne assez grande estenduë pour tous les modes; car l'on ne peut toucher que trois ou quatre modes sur les quatre chordes du Violon, à sçauoir le septiesme, qui commence en F *vt fa*, & le neufiesme, qui commence en G *re sol vt*, dont la fin finale tombe sur la quinte en bas.

Quant aux autres modes, ils sont defectueux, d'autant qu'ils ont leur cheute finale à la Quarte, qui fait le mode plagal, qui n'a pas de bons effets: par exemple le premier mode, qui est dans C *sol vt fa* est imparfait sur le Violon, parce que sa cheute se fait à la Quarte, c'est à dire sur son plagal D *la re sol*. Il arriue la mesme chose à E *mi la*, ou au 5. mode, qui est fort propre pour la tristesse, & pour les esleuations d'esprit: de sorte que l'on ne peut se passer de la cinquiesme chorde, si l'on veut pratiquer les douze modes sur les Violons, si ce n'est que l'on vse de transposition, qui leur est fort naturelle. Mais puis que l'on prise d'autant plus chaque instrument, qu'il fait plus de varietez auec moins de chordes, & que l'on ne touche quasi que la chanterelle & la seconde des Dessus de Violon, cette cinquiesme chorde n'est pas neccessaire, & mesmel'on peut assez bien ioüer auec trois.

Quant à la perfection de la Pratique, elle consiste au beau toucher, lequel est la base & le fondement du plaisir qui doit contenter l'oreille: & parce que cet instrument n'a point de touches, il faut tellement aiuster les doigts sur chaque lieu du manche, que les sons persuadent vne proportion aussi bien reglée que s'il y auoit des touches comme à la Viole. En second lieu, il faut addoucir les chordes par des tremblemens, que l'on doit faire du doigt qui est le plus proche de celuy qui tient ferme sur la touche du Violon, afin que la chorde soit nourrie. Mais il faut appuyer les bouts des doigts le plus fort que l'on peut sur la touche, afin que les chordes fassent plus d'harmonie, & les leuer fort peu de dessus le manche, afin d'auoir assez de temps pour les porter d'vne chorde à l'autre. En troisiesme lieu, si l'on veut parfaitement reüssir, la main qui tient l'archet doit estre du moins esgale en vistesse à la gauche, d'autant qu'elle fait paroistre tous les mouuemens differens qui enrichissent les airs, & qui donnent de la beauté aux chants. En quatriesme lieu, il faut traisner l'archet sur les chordes, & repeter plusieurs fois le battement du doigt sur vn mesme ton, & puis sur vn autre, en continuant ainsi depuis le haut iusques en bas, pour faire les mignardises qui sont fort agreables, à raison de la belle modulation qui donne vn grand plaisir à l'ouye, quoy qu'il faille y proceder auec iugement.

Or le Violon à cela par dessus les autres instrumens qu'outre plusieurs chants des animaux tant volatiles que terrestres, il imite & contrefait toutes sortes d'instrumens, comme les voix, les Orgues, la Vielle, la Cornemuse, le Fifre, &c. de sorte qu'il peut apporter de la tristesse, comme fait le Luth, & animer comme la Trompette, & que ceux qui le sçauent toucher en perfection peuuent representer tout ce qui leur tombe dans l'imagination. Ie laisse vne infinité d'autres remarques qui appartiennent à cet instrument, par exemple, que l'on peut sonner vne Courante, & plusieurs autres pieces de Musique auec vn seul coup d'archet: que l'on peut flatter les chordes de 8, de 16, ou de 32 coups de doigt dans l'espace d'vne mesure: qu'il faut mettre les trois doigts de la main gauche, c'est à dire l'index, celuy du milieu, & l'annu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

laire ſi pres de la chorde que l'on veut toucher, qu'il ne s'en faille qu'vne demie ligne qu'ils n'y touchent, afin que ce petit eſloignement n'empeſche point la viſteſſe du toucher & des tremblemens.

PROPOSITION IIII.

Expliquer la figure & l'eſtenduë de toutes les parties des Violons, & la maniere d'en faire des Concerts, & les pieces de Muſique propres pour ce ſuiet.

ENCORE que l'on puiſſe quelquesfois toucher deux chordes de Violon en meſme temps pour faire vn accord, neantmoins il en faut pluſieurs pour faire vn Concert entier, comme eſt celuy des 24 Violons du Roy, c'eſt pourquoy ie mets icy trois figures des Violons en taille douce, afin de repreſenter toutes les parties enſemble, car la Haute-contre, la Taille, & la Cinquieſme partie ſont ſemblables au Deſſus M N, dont l'archet eſt O P; il faut



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

seulement remarquer que les autres parties sont plus grandes que le Dessus, par exemple que la Taille est plus grande de demy pied, &c.

Quand à la Basse A E, dont les quatre cheuilles sont marquées par quatre nombres, elle est si bien faite qu'il n'est pas besoin de s'arrester à sa description: sa touche depuis D iusques à B, est le tiers de la longueur de la table D E, & est esgale à la largeur qu'elle a vis à vis du milieu des ouyes H I, ou du cheualet G: son archet est K L: ie laisse toutes ses autres parties, dont i'ay parlé dans l'explication des figures precedentes. I'adiouste seulement que cette Poche Q R, a vis à vis de son manche les notes qui se font sur sa touche par les doigts de la main gauche destinez aux touches *b*, *c*, *d*, &c. Car la premiere note, qui est sur la clef de nature, signifie le son de la chorde à vuide, que l'on peut asseoir sur le G *re sol*, ou telle autre note ou clef que l'on voudra, car le son de chaque chorde est indifferent, à toutes sortes de clefs. I'ay fait son archet S T V fort grand, afin de faire remarquer que les archets sont d'autant meilleurs qu'ils sont plus grands, pourueu qu'ils ne soient pas incommodes, parce que les traits & les coups en durent dauantage.

L'accord à vuide de toutes les parties du Concert se void à costé de la Basse, & commence trois quintes, c'est à dire vne Trezieſme plus bas que la quatrieſme à vuide du Dessus. I'ay mis la derniere quinte superieure pour monstrer que l'on peut encore adiouster vn Dessus en haut: car quant à la quinte penultieſme, elle appartient à la touche du Dessus, c'est pourquoy i'ay seulement mis les nombres à costé des sept premieres notes, qui signifient les six quintes à vuide des Violons. Or vne seule clef suffit pour toutes ces lignes, mais ie les ay mises en six lieux differens, afin que chacun voye leurs propres situations. Il ne reste plus que les deux figures des Lyres antiques, à sçauoir X Y & Z, qui ont esté prises sur les medalles de Nerua, de Domitian & d'Hadrian, qui sont dans le cabinet de l'Illustrissime Rosinus Venitien.

Ie viens maintenant aux Concerts que l'on peut faire de 500 Violons differents, quoy que 24. suffisent, dont il y a six Dessus, six Basses, quatre Haute-contres, quatre Tailles & quatre Quintes. Mais il faut icy asseoir les clefs, & les notes suiuant la disposition des Practiciens, qui ne les mettent pas comme nous auons fait dans les figures precedentes, encore que le tout reuienne à vne mesme chose: voicy donc comme ils marquent les chordes à vuide, & l'estenduë de toutes leurs parties.

Accord du Violon.



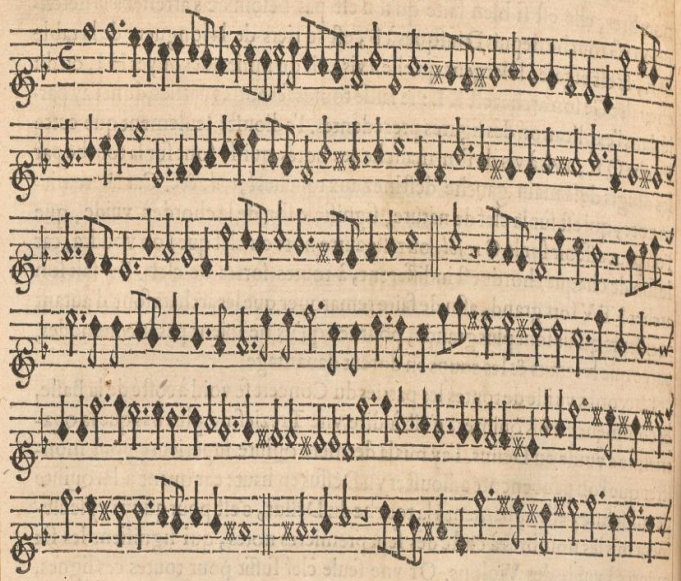
Mais auant que de mettre la piece de Musique, il faut considerer que l'on doit tousiours tirer l'archet en bas sur la premiere note de la mesure, & qu'il faut le pousser en haut sur la note qui suit, par exemple si la mesure est de 8 crochuës, on tire l'archet en bas sur la premiere & sur la 3, 5, & 7; lequel on pousse en haut sur la 2, 4, 6, & 8: de sorte qu'il se tire tousiours sur la premiere note de chaque mesure composée d'vn nombre pair de notes, mais si elle est composée d'vn nombre impair, comme il arriue quand il y a quelque point apres l'vne des notes, l'on tire l'archet en haut sur la premiere note de la mesure qui suit, afin de le tirer encore sur la premiere note de la 3. mesure, ce qu'il faut semblablement dire de toutes les autres notes & mesures.

Quant à l'accord des Violons, il faut remarquer que si l'on en touche vn auec le doigt, & l'autre auec l'archet en les accordant, qu'il peut arriuer qu'ils

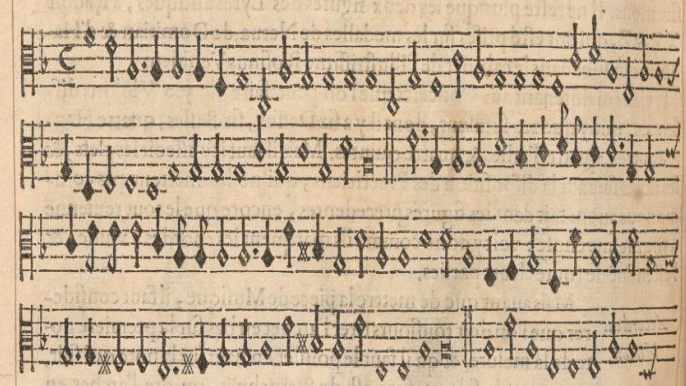
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fantaiſie à 5. compoſée par le Sieur Henry le Ieune.

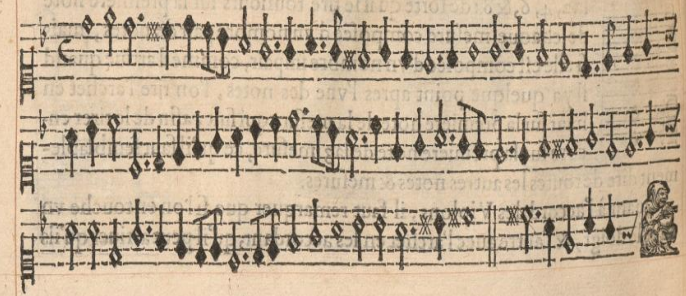
DESSVS.



TAILLE.

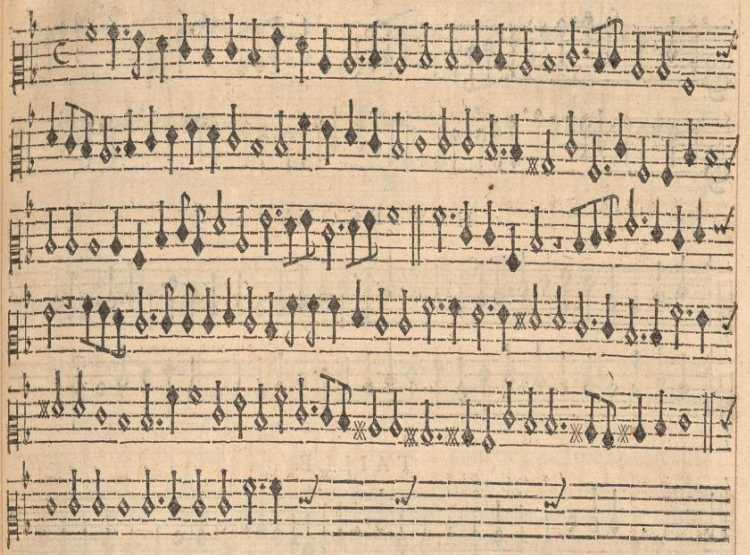


CINQVIESME.

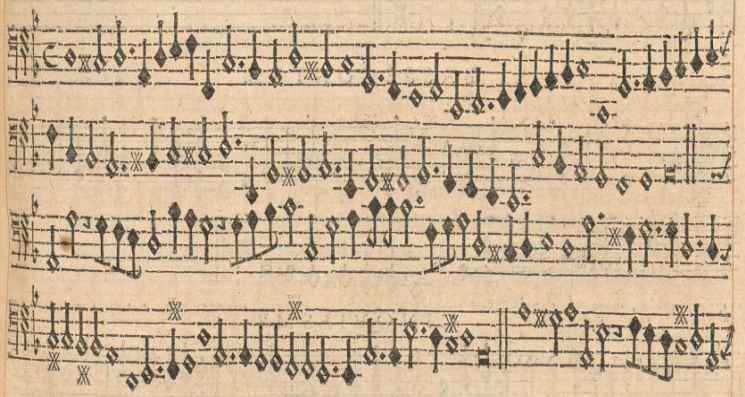


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

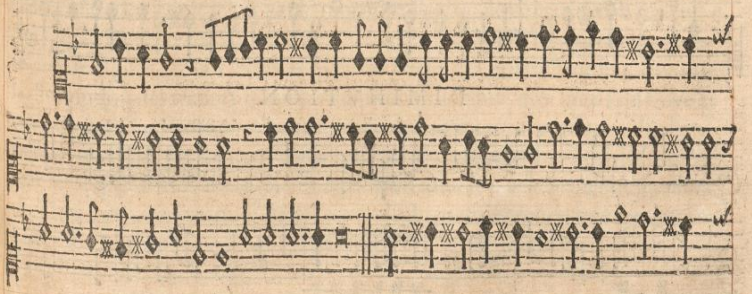
HAVTE-CONTRE.



BASSE-CONTRE.

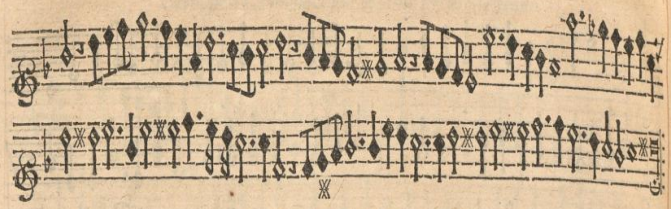


CINQVIESME.

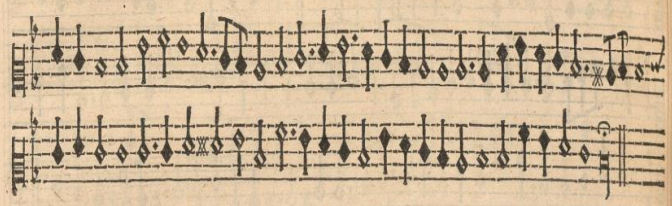


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

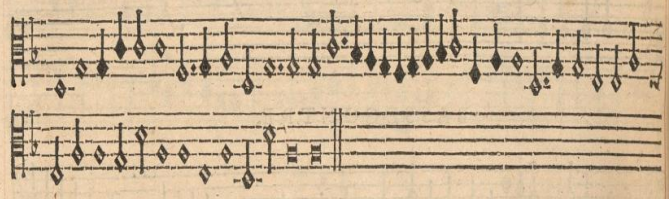
DESSVS.



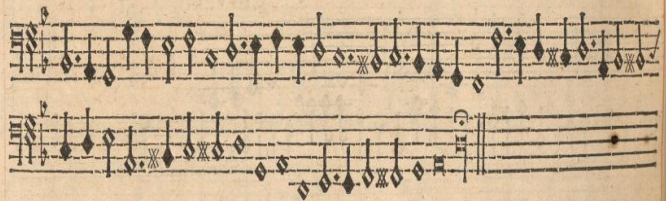
HAVTE-CONTRE.



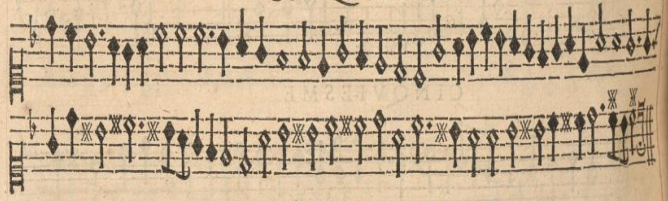
TAILLE.



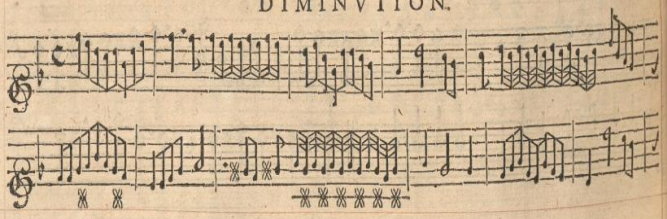
BASSE-CONTRE.



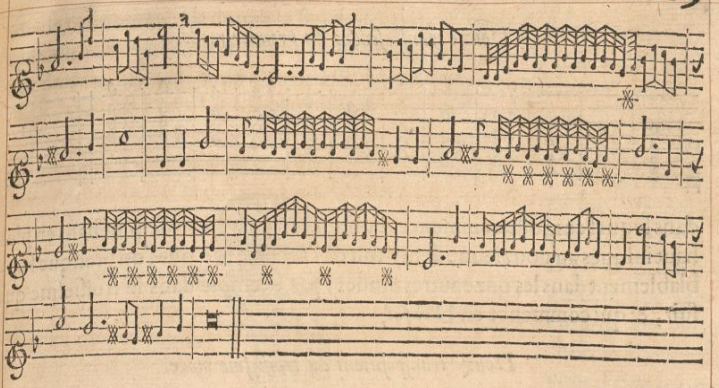
CINQVIESME.



DIMINVTION.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

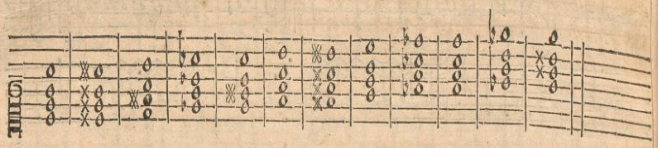


ne seront pas d'accord, quand on les touchera tous deux du doigt, ou de l'archet, parce que l'archet peut donner vne plus grande tension à la chorde en la faisant sonner hors de sa ligne droite : & les Violons maintiennent que le son des chordes est plus aigu quand l'archet les touche plus fort. Il peut aussi arriuer que le Violon que l'on aura accordé dans vn lieu sec, se desaccordera dans vn lieu humide, & au contraire : ie laisse mille accidens du Violon, par exemple qu'il perd vne grande partie de son harmonie quand on met vne clef, ou quelqu'autre chose semblable sur son cheualet : que la Colophone est plus propre à frotter la soye de son archet, que la poix resine, pour adoucir l'harmonie : que la chanterelle des Dessus est aussi grosse que la quatriesme des Luths, que la force des sons de cet instrument vient de la briefueté de ses chordes.

Or l'on peut remarquer plusieurs particularitez dans la Fantaisie precedente ; premierement qu'elle contient l'estenduë de tous les Violons, & qu'elle fait cognoistre leur nature & leur genie. Et puis que chaque diese ne sert que pour la note à laquelle on l'applique, soit qu'on la voye deuant, dessus, ou dessouz, excepté à la fin de la premiere partie du Dessus, où la diese sert aussi pour les notes qui suiuent. En troisiesme lieu, que les vingt-quatre Violons du Roy appellent la Quinte, ou la Cinquiesme partie, celle que les Musiciens ordinaires appellent Haute-contre, & qu'ils appellent Taille ce que nous appellons Haute-contre ; de sorte que nostre Haute-contre est leur Taille, c'est pourquoy i'obserue leur ordre dans l'exemple du liure Latin. La cinquiesme partie des notes precedentes est la plus proche du Dessus quant à l'aigu : c'est pourquoy elle deuroit estre entre le Dessus & la Haute contre, & consequemment elle se doit ioüer par le moindre Violon des trois qui sont à l'vnisson : de là vient que les Violons appellent cette partie *Haute-contre*, la Haute-contre Taille, & la Taille Cinquiesme partie. En quatriesme lieu i'ay mis la diminution des trente premieres mesures du Dessus, afin que l'on voye la maniere dont les Violons ont coustume de diminuer toutes sortes de chansons. A quoy i'adjouste que l'on transpose aysément chaque ton en douze manieres, par le moyen des dieses & des *fa* feints, ou *b mols* qu'ils appellent accidents, comme l'on void dans l'exemple du premier mode qui commence en C *solvt fa*.

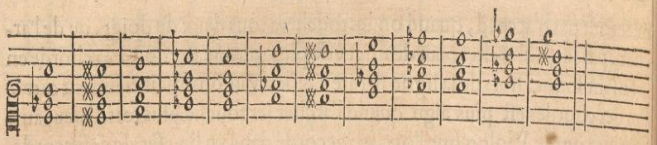
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Douze tranſpoſitions du premier mode.



dans lequel ce mode commence touſiours vn demy-ton de plus haut en plus haut iuſques au douzieſme demy-ton de l'Octaue : ce que l'on pratique ſemblablement dans les onze autres modes ; par exemple dans le troiſieſme qui ſuit, & qui commence en D *re ſol*,

Douze tranſpoſitions du troiſieſme mode.



de ſorte que l'on fait 144. varietez des douze modes ſur le Violon : ce que l'on peut ſemblablement faire ſur le Luth, ſur la Viole, & ſur tous les autres inſtrumens à manches, & meſme ſur les Epinettes, & ſur l'Orgue dont le clauier eſt diuiſé en douze demy-tons eſgaux, ſuiuant la methode que i'en ay donnée dans le traité du Luth.

Or puis que l'on peut prendre l'VT, le RE, le MI, &c. ſur chaque chorde du Violon, ſoit qu'on la touche à vuide, ou qu'on l'accourciſſe d'vne, de deux, ou de trois touches, &c. il eſt certain que la touche ou le manche du Violon eſt capable de repreſenter tous les modes, quoy qu'il n'ayt que quatre chordes, c'eſt pourquoy il faut corriger ce que i'ay dit au contraire dans la troiſieſme Propoſition de ce liure, quoy qu'il ſe puiſſe expliquer au ſens de quelques ioüeurs de Violon, dont i'ay ſuiuy l'idée. Mais puis que i'ay entrepris de parler nettement & intelligiblement, il faut oſter tous les embarras du diſcours. Il faut auſſi corriger ce qui eſt dit que D *ſol re* eſt le plagal du mode C *ſol vt fa*, car ſon mode collateral ou plagal deſcend vne Quarte plus bas en G *re ſol vt* ; mais i'ay traité fort amplement des modes dans vn autre liure, auquel ie deſire que l'on ſe tienne. Voyons maintenant ce qui appartient aux Violes.

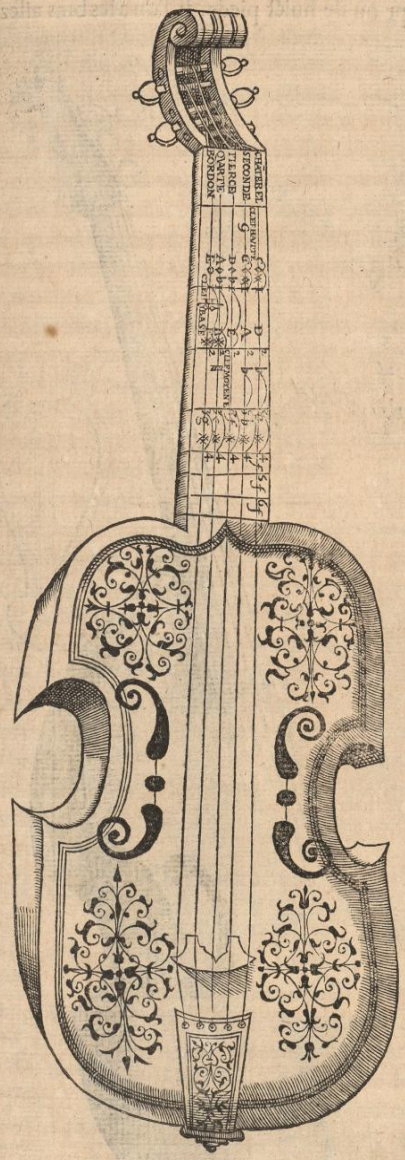
PROPOSITION VIII.

Expliquer la figure, la fabrique, l'accord & l'vſage de la Viole.

LEs parties de la Viole ſont ſemblables à celle du Violon, comme l'on void dans cette figure qui ne differe quaſi des precedentes, qu'en ce qu'elle a des touches qui bornent ſa capacité, & qui d'infinie qu'elle eſtoit la determine à ſept ou huict demy-tons eſgaux qui ſe font ſur ſon manche, par le moyen de huict touches, dont chacune eſt marquée d'vne lettre : car ceux qui ne ſçauent pas la Muſique par notes, la marquent par lettres, comme nous auons dit dans le ſecond liure en parlant de la tablature du Luth, & des autres inſtrumens. Mais auant que de donner la figure de la Viole, dont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on vse maintenant, ie donne la figure de celle dont on se seruoit deuant, laquelle n'auoit que cinq chordes, dont le nom se void sur la touche du manche pres du fillet, à sçauoir *Chanterelle*, *Seconde*, *Tierce*, *Quarte & Bourdon*. Et puis l'on void l'accord par lettres auec la clef de G *re sol* sur la seconde chorde, auec E, A, D, G & C, qui signifient que l'accord de ces cinq chordes à l'ouuert vont d'*E mi la* à *A mi la re*, & de *A mi* à *D la re*, de *D re* à *G re*, & de *G re* à C *sol*, c'est à dire de quarte en quarte. Il y a des notes, des dieses, & des *b* vis à vis desdites lettres, afin de signifier que l'on peut chanter auec la Viole tant par ♮ quarre que par *b* mol. En troisiesme lieu l'on void la clef de F *vt fa* sur la 5. chorde, pour faire la Basse, & consequemment le B est sur la 4, l'E sur la 3, l'A sur la 2, & le D sur la châterelle, puis que les chordes montent tousjours de Quarte en Quarte. Ie laisse la clef de nature qui suit au 4. lieu sur la 4. chorde, & tout ce qui reste sur le manche iusques à la table, afin de parler des Violes à six chordes dont on vse maintenant. Or on les fait de toutes



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſortes de grandeurs, dans leſquelles l'on peut enfermer de ieunes Pages pour chanter le Deſſus de pluſieurs airs rauiſſans, tandis que celuy qui touche la Baſſe chante la Taille, afin de faire vn concert à trois parties, comme faiſoit Granier deuant la Reyne Marguerite. Il faut les faire du moins aſſez grandes pour en tirer l'harmonie que l'on deſire, & la figure qui ſuit a eſté priſe ſur vne Baſſe de Viole longue de quatre pieds & demy ou enuiron, quoy que l'on puiſſe les faire de ſept ou de huict pieds, ſi l'on a les bras aſſez grands



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour en ioüer, ou si l'on vse de quelque artifice qui puisse suppleer le mouuement des doigts de la main gauche, ou de celle qui tient l'archet. La longueur de la Viole se prend depuis le bouton I, iusques à la lettre A, qui monstre le lieu des cheuilles, quoy que si l'on veut seulement prendre sa longueur par ses chordes, elle soit depuis le cheualet G iusques au fillet B, parce qu'elles ne tremblent & ne sonnent qu'entre ces deux termes: ce qui arriue semblablement aux autres instrumens, dont la longueur des chordes est bornée par le fillet & par le cheualet. M L K monstrent l'espaisseur du corps, ou la hauteur des écliſſes, qui est plus ou moins grande selon la volonté des Facteurs, & l'harmonie que l'on en veut tirer. Le bout ou la partie M C de la touche B M C ne touche pas à la table de la Viole marquée de C D E G, mais elle est en l'air; de sorte que l'on passe aysément les doigts entre elle & la table. Le cheualet G est haut de deux, trois, ou quatre doigts, dont le pied gauche G est soustenu d'vn petit baston que l'on void, & que l'on releue par louye E, quand il est tombé: H monstre l'endroit de la queuë H I, auquel les six chordes sont attachées; & I fait voir les chordes de fil d'arichal ou de fer, qui attachent la queuë au bouton I.

Quant à l'archet, ie l'ay desia expliqué dans le traité du Violon, mais cettuy cy est trop long, car sa longueur ne doit pas estre plus grande que depuis le cheualet iusques à la teste du manche, quoy qu'il importe fort peu qu'il soit plus long ou plus court; pourueu qu'il soit propre à toucher les chordes comme il faut pour en tirer l'harmonie & les charmes, dont la Viole est capable lors qu'elle est touchée d'vne sçauante main.

Quant aux notes qui sont à costé, elles monstrent l'accord de la Viole touchée à vuide, lequel a premierement deux Quartes, & puis vne Tierce maieure, & finalement deux autres Quartes; de sorte que la Tierce est enfermée par quatre Quartes, ce qui fait paroistre le prix que l'on fait de cette Consonance, & la necessité de son vsage; car encore que l'on puisse accorder la Viole en plusieurs autres manieres, neantmoins l'vsage & la pratique monstrent que cet accord est le meilleur, ou le plus commode & le plus aysé de tous. Les nombres qui sont à costé des cheuilles & que ie repete icy, monstrent les termes radicaux de cet accord, c'est à dire les moindres nombres, dont il peut estre exprimé sans vser de fractions: i'adiouste encore les dictions & les lettres de la Gamme ordinaire, afin que tous puissent entendre cet accord, qui a l'estenduë d'vne Quinzieſme, comme l'on void de D à D, ou de 320 à 88.

D la re sol	80
Quarte	
A mi la re	108
Quarte	
E mi la	144
Tierce	
C sol vt fa	180
Quarte	
G re sol vt	240
Quarte	
D la re sol	320

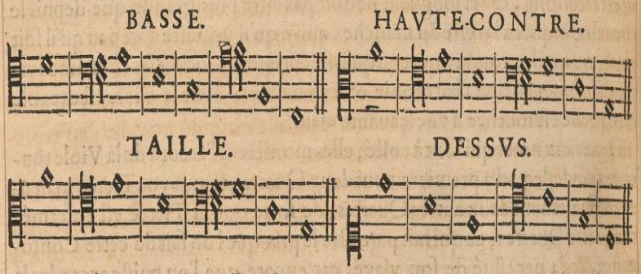
Or il faut remarquer que les chordes vont touſiours en augmentant de groſſeur depuis la chanterelle B H iuſques à la ſixieſme B D (encore que ces groſſeurs ne ſoient pas obſeruées dans cette figure) & que l'on tient ordinairement l'archet vis à vis de B, quoy que cela ſoit indifferent. Ie laiſſe pluſieurs autres choſes qui meritent des diſcours particuliers; par exemple, pourquoy l'on met pluſtoſt le baſton que l'on appelle l'ame de la Viole, ſouz le pied du cheualet du coſté de la chanterelle, que ſouz celuy qui ſouſtient la ſixieſme chorde, veu qu'eſtant plus groſſe il ſemble qu'elle a plus de beſoin d'eſtre ſouſtenuë: pourquoy l'ame eſtant abbatuë la Viole perd ſon harmonie, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

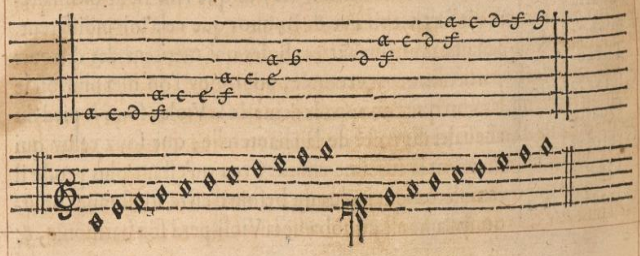
pourquoy cette harmonie eſt moindre lors que l'on met l'ame ſouz les autres chordes, afin de monſtrer le rang que l'on peut donner aux Violes entre les autres inſtrumens, apres auoir remarqué le nom que les Italiens donnent aux ſix chordes de leurs Violes vis à vis deſquels l'on void comme, nous les appellons:

D la re ſol	SOL, Canto, *Chanterelle.*
	Seconde eſpece de Quarte.
A mi la re	RE LA, Sotana, *Seconde.*
	Troiſieſme eſpece de Quarte.
E mi la	MI MI, Mezana, *Troiſieſme.*
	Diton.
C ſol vt fa	VT FA, Tenor, *Quatrieſme.*
	Premiere eſpece de Quarte.
r re ſol	VT SOL, Bourdon, *Cinquieſme.*
	Seconde eſpece de Quarte.
D la re ſol	RE, Baſſo, *Sixieſme chorde.*

voicy comme les Italiens marquent cet accord que l'on m'a enuoyé de Rome,



lequel enſeigne que la Taille & la Haute-contre ſont à la Quinte de la Baſſe, & que le Deſſus eſt à ſon Octaue: quoy que pluſieurs mettent la Taille à la Quarte de la Baſſe, la Haute-contre à la Quarte de la Taille, & le Deſſus ſeulement à vn ton de la Haute contre: de ſorte qu'il faut mettre la chanterelle de la Taille à l'vniſſon de la ſeconde de la Baſſe, la chanterelle de la Haute-contre à l'vniſſon de la ſeconde de la Taille, & la chanterelle du Deſſus à l'Octaue de celle de la Baſſe pour accorder toutes les parties des Violes: mais tout cecy eſt ſi ayſé, qu'il n'eſt pas neceſſaire de nous y arreſter d'auantage: c'eſt pourquoy ie reuiens au rang que les Violes tiennent entre les autres inſtrumens. Or il eſt tres-ayſé d'entendre la Tablature de la Viole, qui ſe fait auec les lettres de l'alphabet miſes ſur ſix lignes, comme nous auons veu dans celle du Luth, au lieu deſquelles les Italiens ſe ſeruent de nombres, & commen-



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cent en haut par la Basse, que nous mettons la derniere; mais les notes qui sont dessouz les lignes vis à vis des lettres font comprendre cecy plus clairement qu'vn long discours, car elles signifient & monstrent toute l'estenduë de la Viole par ♮ quarre laquelle est d'vne Dix-neufiesme.

L'on peut encore marquer cette tablature sans regles & sans notes, par les nombres en les mettant vis à vis des lettres qui representent chaque chorde, par exemple la tablature precedente sera ainsi marquée; de sorte que les chansons & les pieces de Musique peuuent estre exprimées en peu d'espace, quoy qu'il soit necessaire de marquer les temps de chaque nombre ou lettre, soit par notes, ou autrement. Certes si les instrumens sont prisez à proportion qu'ils imitent mieux la voix, & si de tous les artifices on estime d'auantage celuy qui represente mieux le naturel, il semble que l'on ne doit pas refuser le prix à la Viole, qui contrefait la voix en toutes ses modulations, & mesme en ses accents les plus significatifs de tristesse & de ioye: car l'archet qui rend l'effet dont nous auons parlé, a son trait aussi long à peu prez que l'haleine ordinaire d'vne voix, dont il peut imiter la ioye, la tristesse, l'agilité, la douceur, & la force par sa viuacité, par sa langueur, par sa vistesse, par son soulagement, & par son appuy: de mesme que les tremblemens & les flatteries de la main gauche, que l'on appelle la main du manche, en representent naïfuement le port & les charmes.

Chanterelle	D	0,2,3,5,7, ou a,c,d,f,h.
Seconde	A	0,2,3,5, ou a,c,d,f.
Tierce	E	0,1,3,5, ou a,b,d,f.
Quarte	C	0,2,4, ou a,c,e.
Cinquiesme	Γ	0,2,4,5, ou a,c,e,f.
Sixiesme	D	0,2,3,5, ou a,c,d,f.

Et si l'on dit que l'Orgue, la Musette, la Fluste, &c. peuuent fournir vne tenuë & continuité beaucoup plus longue que la Viole, l'on peut respondre qu'à cela pres, & à quelques mignardes cadences, ils manquent de tout le reste, & qu'il n'est pas possible de mesnager leur vent en telle sorte qu'ils puissent rendre l'effet que nous venons de dire. Et si l'on allegue le Luth, la Harpe, l'Epinette, &c. i'aduouë qu'ils ont aucunement le mignard effet de la Viole, mais auorté, pour n'auoir pas le moyen d'obseruer les tenuës. Quant au Violon & à la Lyre moderne, on peut les appeller imitateurs de la Viole, comme ils le sont de la voix: mais ils ne l'esgallent pas, car le Violon a trop de rudesse, d'autant que l'on est contraint de le monter de trop grosses chordes pour esclater dans les suiets, ausquels il est naturellement propre: & si on le monte comme la Viole, il n'en sera different qu'en ce qu'il n'a point de touches.

Pour la Lyre elle en approche d'auantage, mais elle n'est pas capable des passages que l'on execute sur la Viole, qui sont la vraye image de la disposition de la voix, parce que son cheualet est trop plat; ce que l'on fait, afin de toucher par accords plusieurs chordes ensemble. Ceux qui ont ouy d'excellens ioüeurs & de bons concerts de Violes, sçauent qu'il n'y a rien de plus rauissant apres les bonnes voix que les coups mourants de l'archet, qui accompagnent les tremblemens qui se font sur le manche, mais parce qu'il n'est pas moins difficile d'en descrire la grace que celle d'vn parfait Orateur, il faut les ouyr pour les comprendre.

Or auant que de finir ce discours, il faut remarquer deux choses qui arriuent tant aux chordes de la Viole, qu'à celles du Luth & des autres instru-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mens, dont la premiere s'apperçoit particulierement dans les plus groſſes chordes, qui ſont quatre ou cinq ſons differens en meſme temps: car lors que l'on touche la plus groſſe chorde de la Viole d'vn coup d'archet, l'on entend le ſon naturel de la chorde, & puis vn autre ſon à l'Octaue en haut; en troiſieſme lieu la Dixieſme maieure, & finalement le quatrieſme ſon qui monte à la Douzieſme du premier ſon: de ſorte que la meſme chorde touchée du doigt ou de l'archet, fait les quatre ſons qui reſpondent aux quatre nombres 1, 4, 5, & 6. Ce qui arriue auſſi bien aux chordes de leton qu'à celles de boyau; c'eſt pourquoy l'on ne peut en prendre la raiſon du nombre des inteſtins qui compoſent la chorde de boyau.

Or l'on n'entend ordinairement ces quatre ſons que lors qu'on touche les groſſes chordes, car la chanterelle & les deux ou trois autres qui ſuiuent ſur le Luth, ne font pas ſi ſenſiblement ces interualles, que l'on comprend mieux ſur la Viole que ſur le Luth, à raiſon que le trait de l'archet dure plus long-temps, & donne plus de temps à l'oreille & à l'imagination pour les remarquer, que ne fait le ſon du Luth qui ceſſe beaucoup pluſtoſt. Mais ie parleray plus amplement de ce merueilleux Phenomene dans le traité de la Lyre.

L'autre choſe qui arriue aux chordes, conſiſte en la tenſion, qui les fait monter plus haut ſur de certaines Violes que ſur les autres, encore qu'elles ſoient toutes de meſme longueur, & qu'il y ayt vne eſgale diſtance de leurs cheualets à leurs ſillets: car il y a des Violes ſur leſquelles on rompt vingt ou trente chanterelles, auant que d'en pouuoir trouuer vne qui monte aſſez haut, & d'autres ſur leſquelles toutes ſortes de chanterelles montent ayſément, dont les Facteurs d'inſtrumens ne donnent point d'autre raiſon, que la dureté & la force de la table qui rompt les chordes, au lieu qu'elle les conſerue lors qu'elle eſt moins forte, & qu'elle tremble & fremit plus ayſément.

PROPOSITION VIII.

Determiner ſi la chorde qui eſt touchée & preſſée par l'archet, fait autant de tours & de retours en meſme temps que celle qui eſt touchée du doigt, lors qu'elles ſont à l'vniſſon.

SI l'vniſſon de toutes ſortes de chordes ſuffit pour demonſtrer que le nombre de leurs tours & de leurs retours eſt eſgal dans vn temps eſgal, il n'y a nul doute qu'elles tremblent autant de fois les vnes que les autres, & conſequemment que celle que l'on touche auec l'archet, fait autant de retours contre le mouuement de l'archet, que ſi elle eſtoit touchée d'vne plume ou du doigt. Mais puis que l'archet pouſſe touſiours la chorde d'vn meſme coſté, tandis que ſon coup ſe fait de droit à gauche, ou de gauche à droit, il ſemble qu'elle ne peut reuenir à contreſens, & au contraire de l'archet qui la tient en meſme eſtat, & qui la conſerue dans la ſituation qu'il luy à donnée, lors qu'il la pouſſée iuſques où elle a peu aller. A quoy l'on peut adiouſter que les tremblemens de la chorde ne ſont pas entierement neceſſaires pour faire le ſon, car l'on experimente ſouuent que pluſieurs corps eſtant preſſez, frottez & meus contre des pierres, des carreaux, du bois, ou de la terre dure font des ſons ſemblables à ceux des Violes, encore que l'on n'apperçoiue point de tremblemens, ou de retours dans la friction deſdits corps.

Neantmoins il faut conclure que la chorde fait autant de tremblemens deſ-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſouz l'archet que deſſouz le doigt, & que le ſon des Violes n'eſt point different en cela d'auec celuy des Luths, & conſequemment que les chordes ne feroient point de ſon, ou qu'elles ne feroient pas le meſme ſon, ſi l'archet ou quelqu'autre force les pouſſoit tellement de droit à gauche, ou de gauche à droit, qu'elles ne peuſſent auoir leurs retours libres, ſi ce n'eſt que ce qui les pouſſe feiſt autant de retours que les chordes en doiuent faire, comme il arriue aux vents qui frappent les rochers, les arbres & les maiſons en faiſant diuers bruits.

Or il y a pluſieurs choſes à conſiderer dans les ſons que fait l'archet en touchant & en preſſant la chorde, car les tours & retours de la chorde ſe peuuent auſſi bien faire de haut en bas, & de bas en haut, que de droit à gauche, comme il arriue lors que l'on peſe ſur la chorde, ou qu'on la frappe, ou que l'on la tire de haut en bas, & au contraire: c'eſt pourquoy il faut voir comme l'archet luy fait faire ſes retours; s'il les luy fait faire plus ou moins grands que quand on la touche du doigt, & s'il en diminuë, ou s'il en augmente le nombre: Et puis il faut rechercher la raiſon pourquoy le ſon que fait la chorde par le moyen de l'archet, eſt different de celuy qu'elle fait quand on la touche du doigt ou de la plume, car puis que la chorde fait touſiours vn nombre eſgal de tours, & de retours dans vn temps eſgal, il ſemble que le ſon deuroit eſtre eſgal, ce qui n'arriue pas, & conſequemment l'archet y contribuë quelque choſe de particulier, ce qu'il fait en froiſſant la chorde & en renfermant de l'air entre elle & luy, lequel eſt contraint de receuoir autant d'allées & de venuës comme en fait la chorde, qui frappe ſeulement l'air libre quand on la touche ſans archet. C'eſt pourquoy l'on peut dire que le ſon de la Viole, & des autres inſtrumens à archet, eſt compoſé de trois ou quatre ſortes de mouuemens, à ſçauoir de celuy de la chorde & de l'air libre, & de celuy de l'air contraint ou enfermé, & de l'archet qui gouuerne celuy de la chorde comme l'on veut, car il empeſche qu'elle ne faſſe ſes tours auſſi grands comme elle les feroit ſi elle eſtoit touchée auſſi fort du doigt que de l'archet, & parce qu'il la retient en telle diſtance de ſa ligne de direction que l'on veut, il en renforce ou en adoucit le ſon comme il plaiſt à celuy qui le tient, & qui le meut.

Or l'on peut expliquer ce que fait l'archet aux tremblemens de la chorde par ce que fait le doigt que l'on paſſe fort viſte ſur les trous d'vn Flageollet tandis que l'on en ſonne, car il ne change pas le nombre des tremblemens, ou des battemens du vent, ny conſequemment l'aigu du ſon, mais il luy donne vn nouueau mouuement qui eſt quaſi ſemblable aux fredons que l'on fait de la gorge, qui ne changent pas les tons ou l'aigu de la voix, & qui luy ſeruent ſeulement d'vn nouuel ornement.

Et parce que les brins de crin qui font la ſoye de l'archet ne ſont pas continus, l'air qui eſt meu par la chorde, s'inſinuë ayſément parmy leſdits crins, dont le mouuement & la preſſion alterent les qualitez du ſon. Et ſi nous examinons cecy plus particulierement, & que l'on vueille que les atomes de l'air, ou de la chorde qui ſont meus ſe meſlent auec le mouuement de ceux du crin, l'on ne trouuera nullement eſtrange que le ſon qui ſe fait par ces deux mouuemens, ſoit different de celuy qui ſe fait par les ſeuls tremblemens de la chorde. L'on peut encore remarquer beaucoup de choſes qui ſont particulieres à l'archet; par exemple qu'il tient le meſme ſon auſſi long-temps, & auſſi foible ou auſſi fort que l'on veut, ce que n'a pas l'Orgue qui ne peut af-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

foiblir ou renforcer ſes ſons ſelon le deſir des Organiſtes. Mais afin que l'on ne doute nullement que la chorde ne faſſe autant de retours lors qu'elle eſt touchée de l'archet, que quand elle eſt touchée du doigt, ie veux expliquer la maniere de l'experimenter, & de le voir tres-clairement: ce qui arriuera ſi l'on eſtend vne chorde de cent pieds de long, laquelle faſſe chacun de ſes retours dans vne ſeconde minute, ſoit qu'on la touche de l'archet ou du doigt, ny ayant point d'autre difference, ſinon que l'archet peut tellement contraindre la chorde que le premier retour ne ſera pas plus grand que le milieſme ou le dernier, au lieu qu'ils vont touſiours en diminuant apres que l'on la touchée du doigt: d'où il arriue que l'archet fait les ſons beaucoup plus eſgaux que le doigt, & que l'on imite le chant de toutes ſortes d'oyſeaux, & vne infinité d'autres ſons & d'autres bruits par les differentes preſſions, & les differens coups de l'archet, qu'il n'eſt pas poſſible d'imiter ſur le Luth, ſur l'Epinette ou ſur l'Orgue.

Or l'on peut experimenter leſdits tremblemens des chordes touchées de l'archet, ſur les Violes & ſur les Violons, en mettant le doigt contre leſdites chordes, dont on ſent les tremblemens ſi forts, qu'à moins que d'eſtre priué du ſens du toucher il n'eſt pas poſſible que l'on ne les remarque dans toutes les parties de la chorde qui eſt touchée. Et quand l'on n'auroit pas l'experience, la raiſon ſuffit pour conclure que le mouuement de l'archet eſtant tantoſt tres-viſte & d'autrefois tres-lent ne peut faire le meſme ton, & qu'il eſt neceſſaire que l'identité ou l'eſgalité de l'aigu procede d'vn mouuement eſgal, qui ne peut eſtre autre en ce ſujet que celuy des retours de la chorde, dont le nombre ne peut eſtre ineſgal en temps eſgal, qu'il ne change de ton, c'eſt à dire l'aigu du ſon, comme i'ay demonſtré ailleurs.

PROPOSITION ~~IX~~ VII

Expliquer la capacité des Violes dans les Concerts, la diuiſion & la ſcience de leurs marches, & les pieces de Muſique qui ſe peuuent ioüer deſſus, & la maniere de les accorder pour en faire des Concerts.

ENCORE que les Violes ſoient capables de toutes ſortes de Muſique, & que les exemples que i'ay donné pour le concert des Violons leur puiſſent ſeruir, neantmoins elles demandent des pieces plus triſtes & plus graues, & dont la meſure ſoit plus longue & plus tardiue; de là vient qu'elles ſont plus propres pour accompagner les voix. Or l'on peut ioüer toutes ſortes de pieces non ſeulement à cinq parties, comme l'on fait ordinairement ſur les Violons, mais à ſix, à ſept, à douze, & à tout autant de parties que l'on veut; ce qui peut ſemblablement eſtre executé par tous les autres inſtrumens, qui ont aſſez d'eſtenduë. Mais il ſuffit de mettre icy le commencement d'vne Compoſition à ſix parties, laquelle a deux Deſſus, deux Baſſes, vne Taille & vne Haute-contre.

Or il faut remarquer que les Anglois ioüent ordinairement leurs pieces vn ton plus bas que les François, afin d'en rendre l'harmonie plus douce & plus charmante, & conſequemment que leur ſixieſme chorde à vuide fait le C *ſol* au lieu que la noſtre fait le D *re ſol*, comme l'on void aux notes qui ſont à coſté de la Viole; d'où il s'enſuit qu'ils marquent pluſieurs *b* mols & dieſes, dont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous n'vsons pas ordinairement. Quant à la diuision du manche de la Viole, elle n'est pas differente de celle du manche du Luth; c'est pourquoy i'adiouste seulement icy vne nouuelle maniere pour le diuiser, laquelle depend des onze moyennes proportionnelles, dont i'ay donné l'inuention dans la quatorze & quinzieſme Proposition du premier liure, & dans la septieſme du second liure. Mais il faut premierement supposer que la chorde entiere, ou la longueur de la Viole depuis le sillet iusques au cheualet soit diuisée en 200000. parties esgales, dont ayant osté 11230. parties, l'on aura le nombre 188770. pour le lieu de la premiere touche d'enhaut, & ainsi des autres nombres qui sont vis à vis des lettres de chaque touche iusques au dernier 100000, qui donne la derniere touche *n*, laquelle fait l'Octaue en haut auec la chorde entiere exprimée par l'*a*.

Et si l'on prend la difference de ces treize nombres, l'on aura les douze autres nombres qui sont à main droite, afin de les grauer sur les compas de proportion, & de marquer les touches sur le manche de la Viole & des autres instrumens auec vne seule ouuerture du compas: car puis que les treize nombres de la main gauche sont continuellement proportionnels, il est certain que les douze de la droite sont aussi continuellement proportionnels, & consequemment que toutes les ouuertures du compas garderont la mesme proportion: par exemple, si la premiere ouuerture prise sur la premiere difference 11230 a vn quart de pied, c'est à dire trois pouces, il y aura mesme raison de trois pouces à la seconde touche que de 11230 à 10599, & ainsi des autres: de sorte que ces 12 differences ou nombres monstreront les douze ouuertures, ou les douze points du compas, qu'il faudra transporter sur le manche que l'on veut diuiser, & parce que l'on ne met ordinairement que neuf touches, dont k est la derniere, 7072 marquera cette touche: ce qui est si aysé à comprendre qu'il suffit de regarder les nombres qui suiuent.

Ligne Harmonique.

I	II	III	IV	V
D	a	200000		
xd	b	188,770	11,230	b
E	c	178171	10599	c
F	d	168178	9993	d
xf	e	158740	9438	e
G	f	149829	8921	f
xg	g	141421	8408	g
A	h	133480	7941	h
b	i	125992	7488	i
#	k	118920	7072	k
C	l	112245	6675	l
xc	m	105945	6300	m
D	n	100000	5945	n

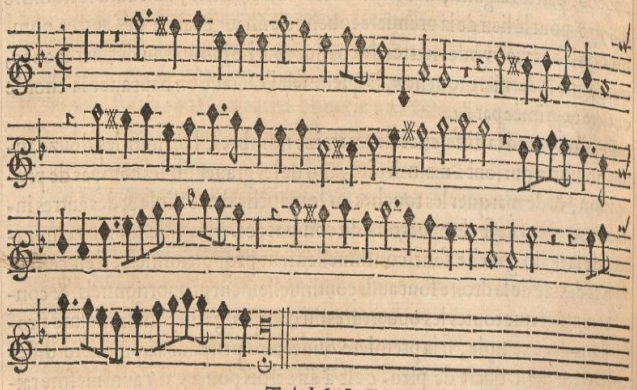
Or cette table a cinq colomnes, dont la premiere à gauche contient les lettres, & les signes ordinaires des douze demy-tons de l'Octaue, qui commence par le D de *D la re sol*, quoy que l'on puisse commencer par telle autre lettre de la main harmonique que l'on voudra. La seconde colomne contient les lettres de la tablature dont on vse en France pour exprimer la Musique des instrumens, lesquelles respondent aux caracteres precedens de la premiere colomne. La 3. a les 13 nombres qui representent aussi les touches, comme i'ay desia remarqué, & quant & quât la raison double diuisée en 12 autres raisons continuellement proportionnelles, par le moyen des 11 nombres moyens proportionnels entre 2 & 1, ou 200, 000, & 100, 000: de sorte que si l'on diuise le manche en 200, 000 parties, les 12 nombres qui descendent marqueront les 12 touches du manche. La 4. colomne contient les differences des nombres de la 3, & monstrent les endroits où il faut poser les touches. Et la 5. colomne monstre les lettres qui seruent dans la tablature pour exprimer les touches. Mais auant que d'acheuer l'explication de cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

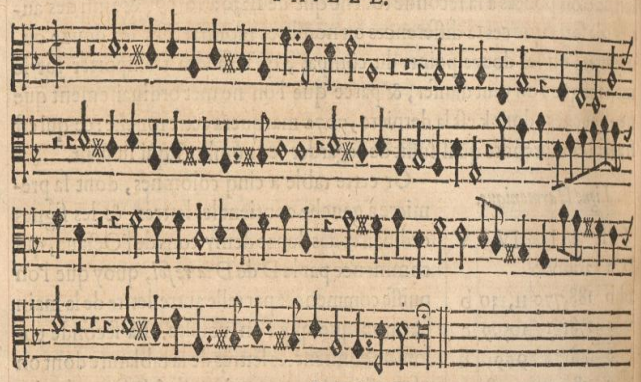
ligne Harmonique, ie veux donner l'exemple que i'ay promis à ſix parties, pour monſtrer ce que l'on peut iouër ſur les Violes : où il faut remarquer que la Baſſe-Taille ſe peut appeller premiere Baſſe, & que la Muſique a eſté compoſée par vn excellent ioüeur de Viole Anglois de Nation.

FANTAISIE A SIX PARTIES.

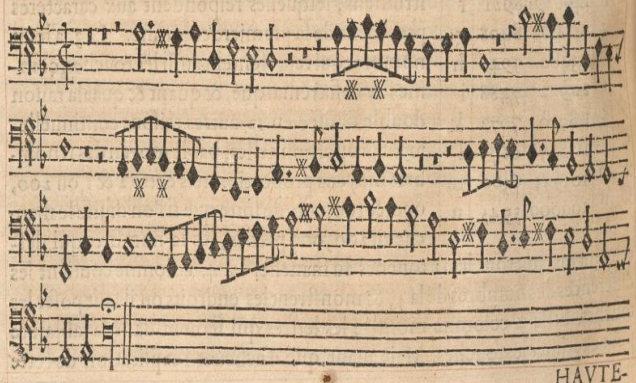
PREMIER DESSVS.



TAILLE.



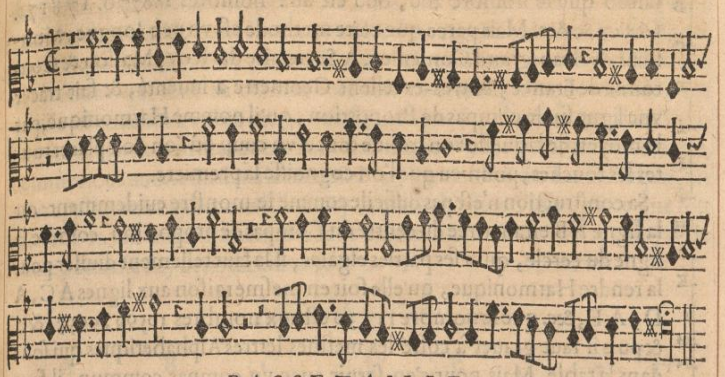
BASSE.



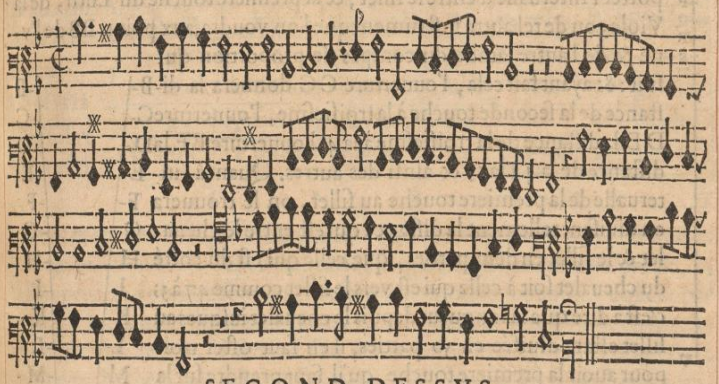
HAVTE-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

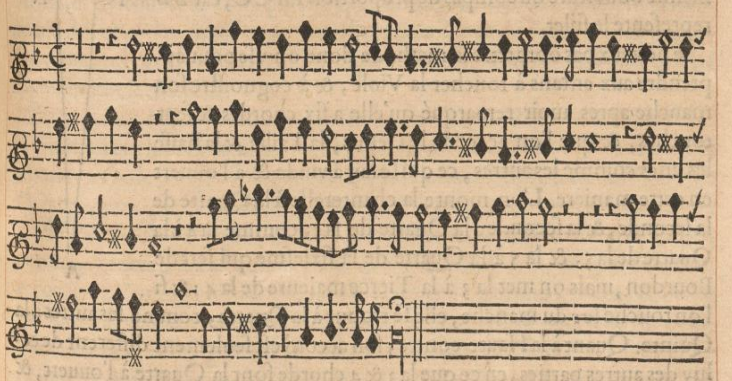
HAVTE-CONTRE.



BASSE-TAILLE.



SECOND DESSVS.



Or apres auoir donné l'exemple de la Muſique pour les Violes, ie reuiens à la diuiſion de leurs manches, dont i'ay interrompu le diſcours: & dis premierement que l'on peut ſe ſeruir des nombres precedens du Monochorde, où tous les tons & les demy-tons ſont eſgaux, car ayant tiré la ligne droite AV entre le cheualet & le ſillet, il la faut diuiſer aux points B, C, D, &c. en ſorte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que toute la ligne A V ſoit à ſes parties V B, V C, V D, &c. en meſme raiſon que le nombre 200, 000 eſt aux nombres 188770. 178171. 168178, &c. Mais parce que cette methode eſt vn peu longue, Monſieur de Beau-grand Conſeiller, & Secretaire du Roy, Maiſon & Couronne de France, & tres-excellent Geometre a inuenté, & fait tracer vne ligne ſur le compas de Proportion, qu'il nomme Harmonique, par le moyen de laquelle l'on trouue tout d'vn coup où l'on doit placer toutes les touches, pourueu que l'on cognoiſſe la premiere.

Sa conſtruction n'eſt pas difficile comme ie monſtre euidemment: car la ligne A B eſtant tirée du centre du Compas de proportion, comme la ligne ~~du cercle~~, qui a ſes parties eſgales, il la faut tellement diuiſer pour la rendre Harmonique, qu'elle ſoit en meſme raiſon aux lignes A C, A D, A E, &c. que le nombre 11230 eſt aux nombres 10599, 9993, &c. & puis il faut grauer à coſté les meſmes lettres Alphabetiques qui ſont dans la table. Mais pour s'en ſeruir auec vn compas commun, il faut porter l'interualle d'entre le fillet, & la premiere touche du Luth, de la Viole, ou de tel autre inſtrument que l'on voudra, aux points B B de l'vne & de l'autre iambe du compas de proportion qui ſuit: & ayant fait cela, l'ouuerture C C donnera la diſtance de la ſeconde touche à la troiſieſme, l'ouuerture D D la diſtance de la troiſieſme à la 4, l'ouuerture E E la diſtance de la 4 à la 5, & ainſi des autres. Quant à l'interualle de la premiere touche au fillet, on le trouuera en diuiſant tellement la diſtance qui eſt entre le cheualet & le fillet en deux parties, que celle qui eſt du coſté du cheualet ſoit à celle qui eſt vers le fillet comme 47 à 3; c'eſt à dire que la longueur depuis le cheualet iuſques au fillet eſtant diuiſée en 50 parties, il en faut oſter trois pour auoir la premiere touche, qu'il faut prendre ſur la meſme ouuerture du compas de proportion ſur C C, car B B repreſente le fillet.

A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V

-B -C -D -E -F -G -H -I -K -L -M -N A

Ie ne veux pas obmettre la methode dont on vſe pour apprendre aux enfans à toucher la Viole, & à cognoiſtre ſon manche apres auoir remarqué qu'elle a ſix chordes & ſept touches, & que l'on accorde le Deſſus, la Taille & la Baſſe les vnes comme les autres, ce qui ſe fait à vuide & à l'ouuert en cette maniere. L'on monte la chanterelle à la Quarte de la ſeconde, & la ſeconde à la Quarte de la 3, comme la 4 à la Quarte de la 5, & la 5 à la Quarte de la ſixieſme qui ſert de Bourdon, mais on met la 3 à la Tierce maieure de la 4: & ſi l'on touche le *c* du manche, elle ſe trouue à la Quarte, comme les autres à la Quinte. Quant à la Haute-contre, ſon accord eſt ſeulement different de celuy des autres parties, en ce que la 3 & 4 chorde font la Quarte à l'ouuert, & que la 4 & la 5 font la Tierce maieure à vuide, ou la Quinte, lors qu'on touche le *d* de la 4. Or l'on a couſtume d'accorder les quatre parties de la Viole conſiderées enſemble, ſur l'A *mi la re*, qui ſe prend ſur la ſeconde chorde tant du Deſſus que de la Baſſe, ſur laquelle l'on regle ordinairement toutes les Violes, parce qu'elle ſert de fondement à toute la Muſique: mais l'*a la mi re*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du Dessus est à l'Octaue de celuy de la Basse. Cecy estant posé, i'explique le manche de la Viole, dont les six chordes sont representées par les six lignes qui vont de droit à gauche, dont chacune respond aux notes ou syllabes des six dictions qui sont au commencement vis à vis de chaque chorde, lors qu'elle est touchée à vuide : ce qui est signifié par A, d'autant que dans la tablature des lettres on marque le son de chaque chorde à vuide par la lettre *a*, comme nous auons dit dans le second Liure en traitant du Luth, auquel on peut appliquer ce que nous disons icy du manche de la Viole, parce que son manche & son accord ordinaire sont entierement semblables à celuy de la Viole, comme i'ay desia dit ailleurs.

Manche de la Viole.

	A	B	C	D	E	F	G	H
		b, mol	e, mi la	f, fa vt	x	g, re sol	x	a, mi la re
D la re sol	1	b, fa	♮ mi	c, sol vt fa	x	re sol	x	mi la re
A mi la re	2	F, fa vt	x	g, re sol	x	a mi la re	bfa	♮ mi
E mi la	3	x	d, la re sol	b, mol	a mi la	fvt fa	x	g re sol
C sol vt fa	4	x	a, mi la re	b, fa	x	c sol	x	d la re
G re sol vt	5	b, mol	e, mi la	f, vt fa	x	g re sol	x	a mi la
D la re sol	6							
		1	2	3	4	5	6	7

Voyez cy-deuant, pag. dans le 3. L. de la Compos. p. 323.

Or ce manche est si aysé à comprendre qu'il faut seulement poser les doigts vne ou deux fois sur les sept touches de chaque chorde, & ioindre l'oreille, &, si l'on peut, la voix aux sons qu'elles feront pour ne les pouuoir oublier ; par exemple la chanterelle fera huit sons, dont le premier sera à vuide en la touchant du seul archet, le second son se fera en posant le premier doigt de la main gauche sur la seconde touche marquée par B, car les sept chordes trauersantes marquées dessouz par les sept nombres 1, 2, 3, &c. bornent la longueur des chordes, quelles accourcissent peu à peu de demy-ton en demy-ton, comme l'on void dans les figures precedentes, & dans ces lignes qui en representent le manche.

Il faut suiure de la mesme sorte sur les touches C, D, E, F, G & H, qui fait la Quinte auec la chanterelle à vuide, de la vient qu'elle fait l'Octaue auec la seconde à vuide, & que l'on peut accorder toutes les chordes de la Viole par Octaues, puis que l'H de la plus deliée fait l'Octaue auec celle qui suit, lors qu'elle est touchée à vuide : excepté la troisiesme, à raison que son accord auec la 4. toutes deux à l'ouuert n'est que d'vn demy-ton. Mais si l'on veut accorder la Viole par Vnissons, il faut toucher l'F des plus grosses, & celles qui suiuent vers la chanterelle à vuide. Quant aux dieses qui sont sur quelques touches, elles signifient les demy-tons, & representent les feintes de l'Epinette & de l'Orgue : ce que i'ay voulu adiouster en faueur de ceux qui ayment le concert des Violes.

Or si l'on veut apprendre aux enfans à chanter tous les demy-tons de la Viole, l'on peut vser de l'echelle que i'ay expliquée dans la pratique de la Musique, comme ie monstre en l'accommodant icy à l'estenduë du Dessus, & de la Basse de la Viole, ausquelles sert le manche precedent, sur lequel l'Octaue est diuisée en treize sons, c'est pourquoy il faut vser de treize syllabes,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou voix differentes; ce que ie fais en commençant par le D re, qui marque le premier ſon de la ſixieſme chorde à vuide.

Echelle Harmonique compoſee des degrez Diatoniques & Chromatiques.

D re,	x,	E mi,	F fa,	x,	G ſol,	x,	A la,	B fa,	x ni,	C ſol,	x,	D re,
re,	er,	mi,	fa,	af,	ſol,	los,	la,	al,	ni,	il,	li,	re.

Il faut dire la meſme choſe des autres Octaues de la Violè, dont l'eſtenduë monte iuſques à la Quinzieſme, ſi l'on touche ſeulement la chanterelle à vuide, ou iuſques à la Dix-neufieſme, lors qu'on vſe de ſes ſept touches, qui ont l'eſtenduë d'vne Quinte.

Ie veux encore adiouſter ce qui appartient aux traits d'archet, qui vont tout au cõtraire de ceux des Violons, car on le pouſſe en haut ſur la premiere note, & on le tire ſur la ſeconde, & ainſi conſequemment. Or l'on peut ſemblablement abaiſſer le ton des Violes pour rendre ſes ſons plus doux, & pour les ioindre à la voix: ce que font quelques-vns aſſez heureuſement en les accordant de Quarte en Quarte comme les Violes, afin de les ioindre à l'Orgue, ou à la voix. Pour ce qui eſt de l'accord general des Violes, Fontanego remarque dans ſa regle Rubertine qu'il ſe fait en trois manieres, dont l'vne eſt quand la Taille & la Haute-contre commencent vne Quarte plus haut que la Baſſe, & le Deſſus vne Octaue plus haut que ladite Baſſe. La ſeconde met la Taille & la Haute-contre à la quinte de la Baſſe, contre laquelle le Deſſus fait l'Octaue; & la troiſieſme fait faire la Quarte à la Taille contre la Baſſe, & la Quarte au Deſſus auec la Taille, de ſorte que le Deſſus fait la Septieſme mineure contre la Baſſe.

PROPOSITION XVIII.

Expliquer la figure, l'accord & l'vſage de la Lyre.

LA figure de la Lyre eſt fort peu differente de celle de la Viole, neantmoins ſon manche, & la touche du manche eſt beaucoup plus large, d'autant qu'elle eſt couuerte de quinze chordes, dont les 6 premieres ne font que trois rangs, & ſi l'on veut doubler chaque rang, comme l'on fait ſur le Luth, l'on aura 22 chordes. L'on met les deux plus groſſes hors du manche, comme l'on void depuis H iuſques à K; & le petit manche H I eſt adiouſté pour les bander. Il n'eſt pas beſoin d'auertir que l'on peut adiouſter vn ſecond manche ſemblable au ſecond des Tuorbes, pour y mettre tant de Baſſes que l'on voudra, puis que cela ſe pratique deſia ſur les Violes. Il faut encore remarquer que le cheualet K L eſt plus long, plus bas, & plus plat que celuy des Violes, parce qu'il porte vne plus grande multitude de chordes, dont il en faut toucher trois ou quatre en meſme temps d'vn meſme coup d'archet, afin de faire des accords. Or le ſon de la Lyre eſt fort languiſſant & propre pour exciter à la deuotion, & pour faire rentrer l'eſprit dans ſoy-meſme; l'on en vſe pour accompagner la voix & les recits.

Quant à ſon accord, il n'eſt pas ſi difficile comme pluſieurs ſe l'imaginent,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quoy qu'il soit fort considerable & extraordinaire, comme l'on void aux notes qui suiuent, dont chacune respond à chaque chorde, encore que l'on puisse l'accorder comme les Violes, & en plusieurs autres manieres; quoy qu'il en soit, il suffit d'expliquer icy l'accord dont on peut vser en touchant la Lyre, lequel est representé par la figure A D E G: les sept lettres qui sont à costé du manche, à sçauoir *b, c, d, e, f, g,* & *h* representent les sept touches. B est le lieu du fillet: Q & R monstrent les 2 ouyes, & N O M la queuë, à laquelle on attache les chordes, & qui est attachée auec la cheuille de bois M E. L'espaisseur qui est fort grãde est representée par G E F. Quant au manche & à ses cheuilles, on les fait de telle forme que l'on veut, aussi bien que la table & les autres parties; car il n'importe nullemẽt pourueu que la Lyre & les autres instrumens ayent vne bonne harmonie.



Or i'explique seulement icy deux choses de la Lyre, dont l'vne est com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mune à la Viole, au Luth, à l'Epinette, au Monochorde & à tous les autres inſtrumens, à ſçauoir pourquoy la meſme chorde eſtant touchée fait l'Octaue, & la Douzieſme en haut outre ſon ton naturel; & l'autre luy eſt particuliere, à ſçauoir ſon accord, qui conſiſte principalement aux dix premieres chordes, qui vont touſiours de quinte en quarte, car l'on deſcend touſiours d'vne Quarte apres auoir monté d'vne Quinte; de ſorte qu'elles ne font iamais l'Octaue à vuide, & que l'on trouue quatre tons maieurs tout de ſuite, que ſont la 2, 4, 6, & 8, ou la 1, 3, 5, 7, & 9. chorde: d'où il s'enſuit que la 9 fait le Triton maieur auec la 3, la 7 auec la 1, la 2 auec la 8, & la 4 auec la 10, & conſequemment la 10 auec la 2, & la 9 auec la 1. font le Quadriton maieur. Ie laiſſe les Sextes maximes de la 10 à la 7, de la 4 à la 1, & pluſieurs autres interualles extraordinaires qui ſe treuuent dans l'accord, & ſur les chordes à vuide, afin de venir à l'autre difficulté, apres auoir marqué cet accord par les nombres harmoniques, qui ſoulageront ceux qui n'entendent pas la valeur & la ſignification des notes.

Accord à vuide de la Lyre.

	I	II	III	IV
1	32568	32568	59049	59049
2	49152	36864	39366	52488
3	36864	39366	52488	49152
4	55296	41472	33992	46656
5	41472	46656	46656	41462
6	62208	49152	31104	39366
7	46656	52488	41462	36864
8	69984	52488	27648	36864
9	52488	55296	36864	33992
10	39366	59049	49152	32774
11	78732	62208	24576	31164
12	52488	69984	36864	27648
13	104976	78732	18432	24576
14	59049	104976	32774	18432
15	118098	118098	16387	16387

Mais l'on ne peut le repreſenter en ſes nombres radicaux ſi l'on ne prend 118098 pour celuy qui repreſente la derniere, ou la plus groſſe chorde H D K, c'eſt pourquoy i'en vſe pour le fondement de cet accord, que ie mets icy ſuiuant les notes precedentes: de là vient que les nombres ne ſe ſuiuent pas d'vn ordre naturel, lequel ie reſtituë dans la ſeconde colomne, afin que l'on conſidere cet accord en toutes ſortes de façons.

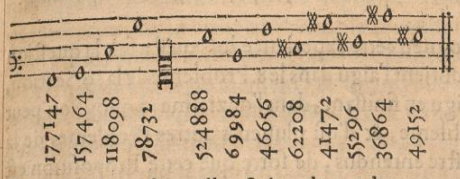
Et parce qu'il commence par le plus grand nombre, qui ſignifie que la chorde eſtant diuiſée en 118098 parties, il en faut prendre autant de parties comme il y a de nombres pour faire tous les interualles de cet accord, ie mets d'autres nombres à la troiſieſme colomne, dont le moindre 16387 repreſente la plus grande chorde, c'eſt à dire la 15. (comme l'on void aux nombres de la marge) afin que ces nombres ſignifient les tremblemens, ou les tours & retours des quinze chordes de la Lyre: & la quatrieſme colomne contient les meſmes nombres dans leur ſuite naturelle.

Or encore que l'on vſe rarement de cette eſpece de Lyre en France, neantmoins parce qu'elle eſt excellente auec la voix, & qu'il n'y a peut-eſtre nul inſtrument qui repreſente ſi bien la Muſique d'Orphée & de l'antiquité, ie mets icy l'accord dont vſe le Baillif, tant par notes que par vne particuliere tablature de lettres, afin qu'vn chacun le comprenne. Il faut donc premierement remarquer que la Lyre eſt montée de douze chordes differentes, dont les trois plus groſſes ont chacune vne compagne à l'Octaue en haut: mais ie ne parleray pas icy de ces compagnes, afin que l'on entende mieux l'accord qui ſuit, dont la premiere note d'en bas ſignifie la douzieſme chor-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de à vuide ; la seconde note signifie l'onzieſme, & ainſi des autres iuſques à la douzieſme, c'eſt à dire la chanterelle, que ie marque icy de l'vnité parce que nous la contons la premiere.

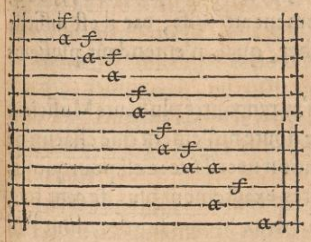
Accord de la Lyre.



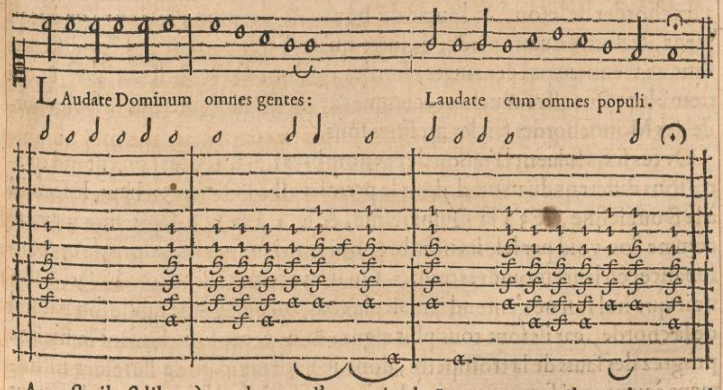
D'où il eſt d'ayé de comprendre que cet accord eſt different de celuy qui eſt au bas de la figure, en ce qu'il finit par la Quarte, & l'autre par la Quinte : mais cettuy-cy a vne quinte de la 4 à la 5 chorde qui ſuit l'autre Quinte, laquelle eſt dans l'vn & l'autre accord de la 3 à la 4 chorde : de ſorte qu'il faudroit oſter la derniere Quinte du premier accord, & la tranſporter au commencement, & conſequemment il faudroit changer vn ou deux nombres de l'accord que i'ay marqué par nombres, comme l'on void à ceux que i'ay mis ſouz chaque note de l'accord.

Quant à l'accord de la Lyre par les lettres de la tablature, dont on vſe ordinairement pour accorder le Luth & les autres inſtrumens, il eſt certain qu'il faut ſe ſeruir de douze lignes, où reglés pour ſignifier les douze chordes de la Lyre, comme l'on void icy : ou la premiere ligne d'en haut ſignifie la chanterelle dans la tablature Françoiſe, comme elle monſtre le Bourdon, ou la plus groſſe chorde dans la tablature Italienne.

Accord à touches de la Lyre par Vniſſons.



Cecy eſtant poſé ie mets vn exemple de tablature, afin que l'on voye la Pratique de cet inſtrument, ſuiuant la methode de l'Orphée de la France Monſieur le Baillif. Or il eſt certain que ſi l'on met cet inſtrument en pratique, & s'il vient dans vn vſage auſſi grand que celuy de la Viole & du Luth, que l'on en receura de grands contentemens à raiſon de la tenuë, & de la multiplicité de ces accords.



Au reſte il eſt libre à vn chacun d'accorder la Lyre comme il voudra, car il n'importe pourueu que l'on puiſſe toucher les accords ayſément en cou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chant l'index ſur les touches comme l'on fait ordinairement pour faire quatre ou cinq accords.

PROPOSITION IX.

Determiner pourquoy vne chorde touchée à vuide fait pluſieurs ſons en meſme temps.

IL ſemble qu'Ariſtote a cogneu cette experience, lors qu'il a fait la queſtion pourquoy le ſon graue contient l'aigu dans le 8. Probleme de la 19. Section, pourquoy il deuient plus aigu en finiſſant, dans l'onzieſme: à quoy l'on peut rapporter le 12 & le 13. Probleme, & d'où pluſieurs autres Problemes de la meſme Section peuuent eſtre entendus, de ſorte que cette Propoſition eſt fort vtile pour la Philoſophie d'Ariſtote. Mais il faut remarquer qu'il n'a pas ſceu que la chorde frappée, & ſonnée à vuide fait du moins cinq ſons differens en meſme temps, dont le premier eſt le ſon naturel de la chorde, qui ſert de fondement aux autres, & auquel on a ſeulement eſgard pour le chant & pour les parties de la Muſique, d'autant que les autres ſont ſi foibles qu'il n'y a que les meilleures oreilles qui les entendent ayſément. Or il faut choiſir vn grand ſilence pour les apperceuoir, encore qu'il ne ſoit plus neceſſaire quand on y a l'oreille accouſtumée: & ſi les Muſiciens ne peuuent les ouyr auſſi toſt qu'ils touchent quelque chorde d'vn Luth, d'vne Viole, ou d'vn autre inſtrument, comme il arriue à pluſieurs ioueurs de Luth, qui ſont tellement preuenus & preoccupez des ſons naturels de la chorde, qu'il n'y a (ce ſemble) plus de lieu dans leur ſens commun, ou dans leur imagination pour receuoir l'idée ou l'eſpece de ces petits ſons delicats, il faut qu'ils ayent patience, ou qu'ils prennent vne Baſſe de Viole, dont ils touchent la 6, 5, ou 4. chorde la nuit, & qu'ils ſe rendent grandement attentifs, car il eſt difficile qu'ils la touchent delicatement auec l'archet, qu'ils n'entendent pluſieurs ſons en meſme temps.

Quant à moy ie n'y ay nulle difficulté, & i'ay rencontré pluſieurs Muſiciens qui les entendent auſſi bien que moy, & ne doute nullement que chacun ne les entende, lors que l'on y apportera l'attention neceſſaire: c'eſt pourquoy ie mets icy les obſeruations que i'ay iuſtifiées tres-exactement plus de cent fois, tant ſur vne Viole & ſur vn Tuorbe, que ſur deux Monochordes, dont l'vn a ſes chordes de leton, & l'autre de boyau & de leton, & dont l'vn à trois pieds, & l'autre quatre pieds; de ſorte qu'il eſt tres-certain que ces differens ſons ne viennent pas des autres chordes qui ſont ſur les inſtrumens, & qui tremblent ſans eſtre touchées, comme i'ay dit ailleurs, puis que la ſeule chorde des Monochordes fait les meſmes ſons.

Or ces ſons ſuiuent la raiſon de ces nombres 1, 2, 3, 4, 5, car l'on entend quatre ſons differens du naturel, dont le premier eſt à l'Octaue en haut, le ſecond à la Douzieſme, le 3 à la Quinzieſme, & le 4 à la Dix-ſeptieſme maieure comme l'on void par leſdits nombres qui contiennent les raiſons de ces conſonances en leurs moindres termes. Où il faut remarquer deux choſes, à ſçauoir que nul ſon ne s'entend iamais plus bas, ou plus graue que le ſon naturel de la chorde, car ils ſont tous plus aigus; & que ces ſons ſuiuent le meſme progrez des ſauts de la trompette, dont ie parleray dans le liure des inſtrumens à vent, qui ſert pour entendre cette difficulté, c'eſt pourquoy l'on peut lire & ioindre le traité de la trompette auec cette Propoſition.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Outre ces quatre sons extraordinaires, i'en entends encore vn cinquiesme plus aigu, que i'oy particulierement vers la fin du son naturel, & d'autresfois vn peu apres le commencement : il fait la Vingtiesme maieure auec le son naturel, auec lequel il est comme trois à vingt. Mais i'experimente quasi tousjours que la Douziesme, & la Dix-septiesme s'entendent plus distinctement que les autres: de là vient qu'il semble souuent que l'on n'oyt que l'vne des deux, que l'on prend aysément pour la Quinte & pour la Dixiesme, si l'on n'y prend garde fort exactement : & quand on entend l'Octaue & la Quinziesme, celle-cy s'entend plus distinctement que celle-là ; de sorte qu'il faut icy examiner plusieurs difficultez, & particulierement pourquoy les vns s'entendent mieux que les autres, pourquoy tous ne les entendent pas, comme il est possible qu'vne mesme chorde face plusieurs sons en mesme temps, pourquoy elle fait plustost ceux dont i'ay parlé, que les autres qui ne montent pas si haut : pourquoy elle n'en fait point de plus graues que celuy qui est naturel à la chorde, & pourquoy l'on n'entend que la Douziesme dans les tuyaux d'Orgue.

Voyez la 4 obseruation qui precede pour la cause pour laquelle on entend plus facilement la Douziesme & la Dix-septiesme que les autres sons. Ch. 18 prop. du L. des chord.

Ie dis donc premierement que les sons qui font la Douziesme & la Dix-septiesme maieure s'entendent pour l'ordinaire plus distinctement, parce qu'ils sont plus esloignez du son naturel de la chorde, auec lequel le son qui fait l'Octaue a vne si grande ressemblance, que l'oreille les prend pour vn mesme son, comme i'ay dit dans le traité de l'Octaue, d'où l'on peut prendre tout ce qui sert à ce suiet ; c'est pourquoy i'adiouste seulement que le son qui est à la Quinziesme, s'entend vn peu plus distinctement, parce qu'il est plus different du son naturel, & qu'il bat quatre fois l'air tandis que le son naturel ne le bat qu'vne fois. En second lieu, tous n'entendent pas les mesmes sons, parce qu'ils n'ont pas l'oreille assez bonne, ou le iugement assez subtil pour les discerner & pour les remarquer, ou parce qu'ils n'y apportent pas assez d'attention, ou qu'ils ne sont pas assez destachez de la preoccupation. Or la mesme chose se rencontre aux autres sens, car plusieurs sentent des odeurs que les autres ne peuuent flairer, parce qu'ils n'ont pas l'odorat assez exquis.

Quant à la troisiesme difficulté & aux deux autres qui la suiuent, il est plus difficile d'y respondre, car encore qu'il soit veritable que la chorde qui fait le son naturel, contient celles qui font les autres sons, comme remarque Aristote dans les Problemes que i'ay citez, & que de là il tire la raison pourquoy le son graue fait entendre l'aigu, d'autant que le son est au son, comme la chorde à la chorde, neantmoins il ne conclud que de l'Octaue, dont le son aigu est sousdouble du graue, qu'il compare à l'angle obtus, qui contient l'aigu ; de sorte que l'on peut entendre son 11. Probleme du son plus aigu, & non seulement du plus foible ; ce que Septalius pouuoit aysément conclure par les Problemes precedens.

D'abondant la raison d'Aristote n'est pas vniuerselle, car encore que la chorde soit deux fois plus grosse, ou plus longue, elle peut faire des sons plus aigus qu'vne plus deliée & plus courte, ce qui arriue par les differentes tensions, ou les differentes matieres, comme i'ay demonstré clairement dans le troisiesme liure. Et puis la cause immediate des sons se prend du nombre des battemens de l'air, comme i'ay demonstré dans le mesme lieu, & non de la longueur des chordes. C'est pourquoy il faut examiner comme il se peut fai-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

re que la meſme chorde batte l'air differemment en meſme temps, car puis qu'elle fait les cinq ou ſix ſons dont i'ay parlé, il ſemble qu'il eſt entierement neceſſaire qu'elle batte l'air 5, 4, 3 & 2 fois en meſme temps qu'elle le bat vne ſeule fois, ce qui eſt impoſſible de s'imaginer, ſi ce n'eſt que l'on die que la moitié de la chorde le bat deux fois tandis que la chorde entiere le bat vne fois, & qu'en meſme temps la 3, 4 & 5 partie le battent 3, 4 & 5 fois, ce qui eſt contre l'experience, qui monſtre euidemment que toutes les parties de la chorde font vn nombre eſgal de retours en meſme temps, car toute la chorde eſtant continuë n'a qu'vn ſeul mouuement, quoy que ces parties ſe meuuent d'autant plus lentement qu'elles ſont plus proches des cheualets.

D'où il eſt ayſé de conclure ce que i'ay deſia demonſtré dans le 2, 3 & 4 liure, à ſçauoir que le ſon graue ne vient pas abſolument de la lenteur ou tardiueté du mouuement, puis que les parties de la chorde qui ſe meuuent plus lentement que celles du milieu ne font pas des ſons plus graues, que le naturel, qui procede particulierement deſdites parties du milieu, puis qu'eſtant le plus fort il doit venir du plus grand mouuement: car l'on entend touſiours les ſons en haut à l'aigu du naturel, & iamais en bas comme i'ay dit cy-deſſus.

Or puis que chaque ſon eſt determiné quant au graue, ou à l'aigu par le nombre des battemens de l'air, & que la chorde ne le peut battre qu'vn certain nombre de fois dans vn meſme temps, il eſt neceſſaire que l'air ayant eſté battu ſe reflechiſſe ſur la chorde, & qu'en faiſant ſon retour elle luy donne vn nouueau mouuement; ce que l'on peut conceuoir en deux manieres, car l'on peut dire que l'air a vne plus grande tenſion, c'eſt à dire qu'il eſt tellement diſpoſé, que quand il eſt frappé il va plus viſte, & a ſes retours plus frequens que la chorde, ou les autres corps par leſquels il eſt frappé; de meſme que la chorde qui eſt tenduë ſur vn inſtrument, va beaucoup plus viſte que le doigt, la plume, ou l'archet dont elle eſt touchée, à raiſon de la diſpoſition qu'elle a acquiſe par ſa tenſion: ou bien l'on peut dire que l'air ayant eſté frappé & enuoyé, par exemple, à coſté droit de la chorde reuient apres qu'elle s'en va à main gauche, de ſorte qu'elle le trouue en chemin, & qu'elle le repouſſe pour la ſeconde fois en luy adiouſtant vn nouueau mouuement, afin qu'il face deſormais l'Octaue en haut auec le mouuement, ou le ſon naturel de la chorde, qui garde touſiours vn meſme temps pour vn meſme nombre de retours, tandis que l'air fait deux retours contre vn: mais quand la chorde le rencontre la troiſieſme fois, elle luy imprime encore vn 3. mouuement, de ſorte qu'il a trois retours contre vn pour faire la Douzieſme, & puis la Quinzieſme, & la Dix-ſeptieſme.

A quoy l'on peut adiouſter que l'air ayant eſté frappé par la chorde, ſe diuiſe premierement en deux parties, puis en 3, 4, 5, &c. qui font les ſons precedens, parce que cette diuiſion eſt la plus ayſée de toutes: & ſi l'on admet les atomes de Democrite, l'on peut dire que les differentes parties de la chorde qui frappent l'air differemment, diuiſent & rompent la Sphere de l'air en 2, 3, 4 & 5 parties, ou que la meſme partie de la chorde le rompt differemment ſelon ſes differentes diſpoſitions; de ſorte que l'vne des parties de l'air ſe rompt en deux, l'autre en trois, quatre ou cinq parties, &c.

Or ſi l'on ſuppoſe que la chorde entiere contienne tous les ſons qui peuuent eſtre faits par ſa diuiſion, il faut dire qu'elle fait ſeulement paroiſtre ceux qui viennent de la premiere, ſeconde, ou troiſieſme biſſection, dont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

i'ay parlé dans le liure des Consonances & dans celuy des Dissonances.

Quelques-vns ont recours aux differentes surfaces de la chorde pour expliquer tous ces sons, & disent que le milieu fait vn son different de celuy que fait la surface exterieure, mais il n'y a nulle apparence de croire que la chorde soit diuisée en plusieurs cylindres concaues, qui couurent le cylindre conuexe du milieu, comme les peaux d'oignon se couurent les vnes les autres. Et bien que la chorde fust tissuë de ces differens cylindres, elle ne pourroit faire des sons differens, si elle ne frappoit l'air 1, 2, 3, 4 & 5 fois en mesme temps: ce qui n'est pas plus aysé à expliquer par la multitude de ces cylindres, que par les autres voyes, soit que l'on attribuë l'aigu du son aux retours de l'air interieur, ou de l'exterieur.

COROLLAIRE I.

Si le son de chaque chorde est d'autant plus harmonieux & agreable, qu'elle fait entendre vn plus grand nombre de sons differens en mesme temps, & qu'il soit permis de comparer les actions morales aux naturelles, & de transporter la Physique aux actions humaines, l'on peut dire que chaque action est d'autant plus harmonieuse & agreable à Dieu, qu'elle est accompagnée d'vn plus grand nombre de motifs, pourueu qu'ils soient tous bons: par exemple lors que l'on ieusne pour macerer le corps, & pour le rendre plus obeyssant à l'esprit; & puis pour satisfaire au commandement de l'Eglise; en troisiesme lieu pour reseruer quelque chose pour les pauures, & finalement pour imiter les ieusnes de nostre Sauueur, & pour pratiquer l'amour que nous luy portons. Car l'on peut comparer tous ces motifs à tous les sons qui accompagnent le mouuement de la chorde, & dire quant & quant que l'intention qui est la plus forte, & qui a la fin la principale & la plus excellente, est semblable au son dominant & naturel de la chorde, puis qu'il est le plus sensible, & la cause de tous les autres sons qui se font par des mouuemens plus precipitez, ou par des retours plus frequens.

COROLLAIRE II.

Il est plus probable que ces differens sons viennent des differens mouuemens de l'air exterieur que de ceux de l'interieur, & que celuy-là estant frappé par la chorde fait quantité de petits mouuemens semblables à ceux de l'eau des verres que l'on fait sonner en pressant le doigt sur le bord, ou à ceux de l'eau, dans laquelle on plonge le bout d'vn Monochorde, dont la chorde de leton est partie en l'eau & partie en l'air, car estant touchée, l'eau fait plusieurs fremissemens, qui feroient peut-estre entendre les sons precedens, si l'ouye estoit assez delicate: en effet i'ay souuent experimenté que le coulement du doigt sur le bord du verre fait deux ou trois sons en mesme temps, comme ie diray dans le liure des Cloches, qui font semblablement plusieurs sons.

Il faut voir dans le 1e dialogue de l'abbé, ou dans mon 21 article de sa defense, ce qu'il dit des ondes semissantes de Roberval, qu'il dit se soutenir deux fois quand elles viennent à battre. Voyez propr. 17 du 7e liure pag. 332 & 333.

PROPOSITION XII.

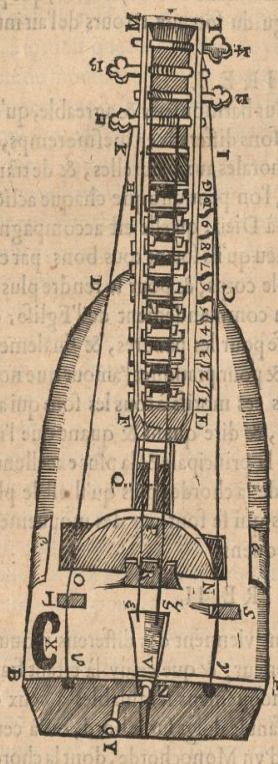
Expliquer la figure, l'accord & l'estenduë de la Symphonie, ou de la Vielle, que quelques vns appellent Lyre; & les Epinettes qui font le ieu des Violes.

SI les hommes de condition touchoient ordinairement la Symphonie, que l'on nomme *Vielle*, elle ne seroit pas si mesprisée qu'elle est, mais parce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'elle n'eſt touchée que par les pauures, & particulierement par les aueu-gles qui gaignent leur vie auec cet inſtrument, l'on en fait moins d'eſtime que des autres, quoy qu'ils ne donnent pas tant de plaiſir. Ce qui n'empeſche pas que ie ne l'explique icy, puis que la ſcience n'appartient pas dauantage aux riches qu'aux pauures, & qu'il n'y a rien de ſi bas ny de ſi vil dans la nature, ou dans les arts qui ne ſoit digne de conſideration.

Il faut donc premierement remarquer que la Vielle eſt compoſée de deux parties principales, comme les autres inſtrumens, à ſçauoir de ſa table A B C D, & de ſon manche E F G H, qui eſt continué iuſques à M L pour tenir les quatre cheuilles, qui bandent ſes quatre chordes, dont les deux qui ſont aux deux coſtez, à ſçauoir ♪ o D H K, & Y N C I ſeruent de deux Bourdons, que l'on peut mettre à l'vniſſon, ou à l'Octaue l'vn de l'autre.



Les deux autres chordes ς & ζ ſont eſtenduës tout au long du manche, & ſeruent d'vn perpetuel Monochorde, car elles font toutes ſortes de tons comme l'Epinette, par le moyen des marches qui ſont marquées par les nombres 1, 2, 3, 4, &c. iuſques à 10, parce que cette figure a eſté priſe ſur vne petite Vielle qui n'a que dix touches; car l'on en peut faire de 49 touches, ou de tant que l'on voudra.

L'on peut augmenter le nombre des chordes, que l'on met ordinairement à l'vniſſon, ou à l'Octaue, comme celles des doubles, ou triples Clauecins; mais ſi l'on met ſix bourdons qui faſſent l'Octaue, la Douzieſme, la Quinzieſme, la Dix-ſeptieſme & la Dix-neufieſme, ſuiuant les nombres 1, 2, 3, 4, 5 & 6, l'on aura vne parfaite Harmonie, que l'on pourra varier en differentes manieres, en adiouſtant ou ſouſtrayant telles chordes que l'on voudra, & en les eſloignant de la rouë N O P: car ces chordes du bourdon & les autres ne peuuent ſonner ſi elles ne touchent à la rouë qui leur ſert d'archet; c'eſt pourquoy elle doit eſtre bien polie, afin que les chordes ne ſouffrent point de ſauts en frayant deſſus: mais il eſt neceſſaire de la frotter de Colophone, comme le crin ou la ſoye des archets ordinaires du Violon, autrement les chordes ne ſonneroient pas. Mais cette rouë n'a pas les charmes de l'archet, quoy que l'on puiſſe remedier à cette imperfection.

Or chaque marche du clauier de la Vielle a deux petits morceaux de bois perpendiculaires, que l'on peut nommer *les touches*, puis qu'elles ſeruent pour toucher les deux chordes qui ſont à l'vniſſon, lors que l'on pouſſe les marches

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ches du costé C, vers le costé F H, autrement ils ne touchent pas lesdites chordes, comme l'on void à la cinquiesme marche, dont les deux morceaux de bois ne touchent pas les chordes : ce qui arriue à toutes les autres marches, lors qu'on les laisse retourner dans l'assiette ordinaire qu'elles ont quand leurs bouts ne paroissent pas du costé F H, comme l'on void au bout de la cinquiesme marche.

Il faut encore remarquer que le clauier E F G H est semblable à vne petite caisse esleuée sur la table ♪ O Q C D, afin que les branches des marches auec leurs touches soient logées dedans ; & que cette caisse est entée & colée sur ladite table, souz laquelle est le corps & le concaue, ou le creux de la Vielle. Mais on la cache par le moyen d'vn couuercle, qui s'attache au costé F H. La rouë se couure semblablement d'vn morceau de sapin, courbé en rond comme l'anse d'vn seau de bois, qui tient aux petits morceaux de bois α β : quoy que i'aye laissé l'vn & l'autre à descouuert, afin que l'on voye toutes les parties de cet instrument.

Quant aux cheualets, le plus haut marqué de R, lequel est proche de la rouë, a ses coches ou ses fentes vn peu plus basses que la surface superieure de la rouë, afin que les chordes portent dessus, & qu'elle les touche lors qu'on torne le manche, ou la maniuelle Y, laquelle s'ente au bout de la queuë V au point Z ; & à l'autre bout on attache les deux chordes du milieu aux points ε ζ. Si l'on veut vser de trois, quatre, ou plusieurs autres chordes sur ce cheualet, il luy faut faire autant de dents, & adiouster autant de touches aux marches. Les deux autres cheualets S & T seruent pour determiner la longueur des chordes du Bourdon, qui sont attachées aux points ♪ γ, & qui s'estendent iusques aux dernieres cheuilles 13 & 14 ; les deux autres sont liées & entortillées à la premiere & à la seconde, qui sont marquées de 11 & 12. Or ces cheuilles qui sont icy horizontales, ont coustume d'estre perpendiculaires sur le bout du manche, lequel est tellement couuert que l'on ne void que la teste des cheuilles : mais i'ay descouuert tout cet instrument pour en faciliter l'intelligence, si l'on met 2, 3 ou 4 bourdons, il faut faire plusieurs dents de differentes hauteurs aux cheualets S & T, afin que les chordes touchent aux autres parties de la rouë depuis l'endroit où touche la chorde O iusques à P : ce qui est tres-ayse à comprendre.

La lettre X monstre l'ouye de la Vielle, & l'on peut y adiouster d'autres ouyes comme à la Viole, & plusieurs particularitez & circonstances, tant pour l'ornement que pour la commodité, par exemple, vn petit coffre pour mettre des chordes & de la colophone ; ce qui depend de l'industrie & de la volonté des Facteurs. Et parce qu'ils peuuent faire des Vielles de cinq ou six pieds de long, & de toutes autres sortes de grandeurs, il n'y a nul doute que l'on en peut faire des concerts, qui toucheroient peut-estre dauantage l'esprit que ceux des autres instruments.

Quant à la disposition de cette figure, si on la regarde du costé D T en voyant les lettres selon leur disposition ordinaire, on la verra de la mesme façon dont ceux qui en ioüent la tiennent & l'enuisagent, car ils mettent le bras gauche dessouz, afin de pousser les marches de la main gauche, & faire tels interualles qu'ils veulent par le mouuement des doigts, tandis que la main droite torne la maniuelle, & consequemment la rouë, qui fait sonner les chordes, ausquelles on attache de petits morceaux, ou floccons de cotton

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

visà vis de la rouë, afin d'adoucir ſon frayement & ſes ſons. Mais parce que la main gauche ne peut faire les gentilleſſes du manche des Violes ſur le clauier de la Vielle, elle eſt priuée de pluſieurs beautez, dont elle ſeroit capable, ſi l'on pouuoit ſuppleer tous les tremblemens, & les coups rauiſſans de l'archet par quelque induſtrie, que pluſieurs ont recherchée en collant vn eſcheueau de crin de cheual, ou de ſoye cruë, ou filée ſur la rouë, & en faiſant des archets mobiles, ou immobiles de pluſieurs façons, mais l'on n'a peu ſuppleer les mouuemens de la ſçauante main de ceux qui charment les oreilles par les inſtrumens à manches touchez, & non touchez, dont i'ay parlé dans les diſcours precedens.

La tablature de la Vielle n'eſt pas differente de celle de la Muſique, quoy que l'on en puiſſe inuenter vne autre propre pour les aueugles, puis que l'on peut leur enſeigner à lire & à eſcrire, comme i'ay dit ailleurs, où i'ay monſtré la maniere d'enſeigner à lire & à eſcrire aux ſourds, pour leſquels i'ay dreſſé de la tablature dans la 17. Propoſition du troiſieſme liure.

Quant à l'inuention des Epinettes qui ſeruent pour les ieux de Violes, l'on s'eſt ſeruy iuſques à preſent d'vne grande rouë toute ſeule, ſur laquelle portent toutes les chordes de l'Epinette, comme font les quatre de la Vielle, ou de cinq rouës differentes paralleles, comme l'on fait en Allemagne. Mais vn archet de crin bandé deſſus ou deſſous les chordes imiteroit mieux la Viole, ſi l'on pouuoit remedier à tous les accidens qui en empeſchent le mouuement.

Or ie ne doute nullement que l'induſtrie des Facteurs ne les puiſſent euiter, d'autant qu'il y a moyen de faire tellement perdre les crins de la ſoye les vns dans les autres, ou d'en faire paſſer vne partie deſſus, tandis que l'autre paſſe deſſous, qu'il ne s'y rencontrera point de nœuds. Et puis on peut tenir l'archet eſgalement bandé par le moyen des poulies ſur leſquelles il paſſe, parce qu'on peut les approcher ou les eſloigner auec des vis, afin de bander la ſoye lors qu'elle ſe ſera laſchée. Surquoy il faut remarquer que les chordes doiuent eſtre fort proches des rouës, ou de la ſoye de l'archet, afin qu'elles parlent auſſi toſt que l'on touchera le clauier, dont les touches peuuent eſtre plus ou moins abaiſſées, pour faire parler les chordes plus ou moins fort.

L'on peut y adiouſter de petits reſſorts pour faire des battemens ſur les chordes, afin d'imiter les tremblemens & les flatemens de la main gauche; & ſi l'on y accommode des mouuemens pour faire tourner les roües ou l'archet, l'on n'aura pas beſoin d'vn homme, ou du pied pour iouër de cet inſtrument: mais ſeulement de la main pour toucher le clauier, comme celuy des Clauecins ordinaires, laquelle fera entendre vn concert de cinq ou ſix Violes, lors qu'on touchera cinq ou ſix parties deſſus.

Il n'eſt pas neceſſaire de mettre icy de la tablature pour cette ſorte d'Epinette, ny pour la Vielle augmentée de tant de chordes que l'on voudra, parce que celle que i'ay donnée pour l'Epinette, & pour les Violes y peuuent ſeruir. Quant aux Tambours ou Barillets, dont on vſe pour faire iouër les Epinettes toutes ſeules, i'en parleray dans le liure des Orgues.

COROLLAIRE I.

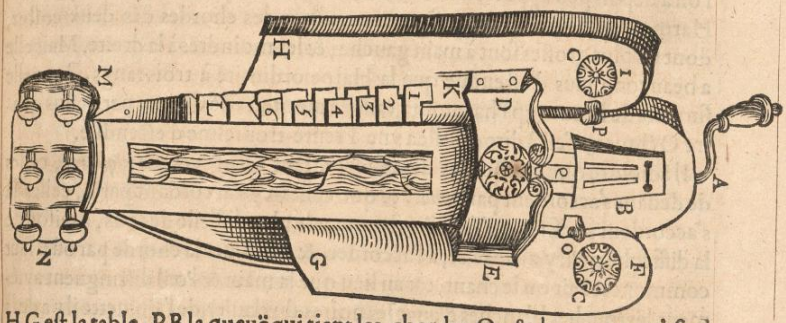
La Vielle peut ſeruir pour accorder les Epinettes, & particulierement celles qui ſont Luthées, ou qui font le concert des Violes, & qui pour ce ſuiet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont montées de chordes de Luth & de Viole, car si les touches du Clauier de la Vielle sont bien disposées selon les raisons harmoniques, soit exactes ou temperées, on peut les mettre à l'vn des bouts, ou à costé de l'Epinette, ou les cacher dessouz, afin d'aiuster ses chordes auec l'harmonie de la symphonie, dont l'accord & la iustesse ne change point, soit que la chorde s'enfle, & qu'elle monte, ou qu'elle descende, d'autant que chaque touche luy sert de cheualet immobile.

COROLLAIRE II.

I'adiouste la figure de la Vielle cachée de son couuercle, afin qu'il ne manque rien à ce traité, & qu'on la comprenne en toutes sortes de façons. F



H G est la table, P B la queuë qui tient les chordes Q; & les autres qui seruent de bourdon passent par dessus les cheualets P & O, il y en a 4, ou 5 qui passent par Q, que l'on met à tel accord que l'on veut, afin de iouer toutes sortes de chansons en touchant les marches contenuës entre K L, & marquées des nombres 1, 2, 3, 4, &c. & l'on en met tant qu'on veut, quoy que douze ou dix-neuf suffisent, afin d'auoir l'estenduë de la Douziesme, ou de la Dix-neufiesme. A est le manche qu'il est necessaire de tourner auec la main droite, tandis que la gauche touche le clauier K L; & M N est la teste du manche qui a six cheuilles pour bander les chordes, qui pressent la rouë cachée sous le couuercle D E, afin de sonner. I & C sont les deux roses, & M E est le couuercle qui cache les sautereaux des marches.

PROPOSITION XIII.

Expliquer les nouueaux instrumens à chordes, & l'accord de la Lyre dont on vse en Italie.

IL est certain que l'on peut touiours adiouster de nouuelles inuentions aux instrumens, & que les siecles à venir en pourront auoir qui ne sont pas encore tombez en l'imagination des Facteurs: par exemple, on peut faire des Clauecins qui auront tous les tons diuisez en quatre parties, pour faire les dieses Enharmoniques par tout, suiuant le Systeme que i'explique dans le liure des Genres: de sorte que le mesme clauier seruira pour autant de tuyaux d'Orgue, qui feront vne Fluste douce, & qui accompagneront chaque chorde. Et l'on m'a escrit de Rome que le sieur Iean Baptiste de Bonis de Cortone, ville de Toscane, en fait d'excellens, qui ont toutes les touches brisées ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

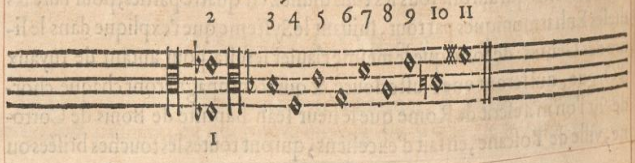
coupées, & que l'on accorde auec vne admirable facilité en toutes ſortes de manieres que l'on peut s'imaginer. L'on m'a auſſi aduerty que la Harpe à trois rangs a eſté inuentée il y a trente ou quarante ans par le ſieur Luc Anthoine Euſtache Gentil-homme Neapolitain, & Chambrier du Pape Paul V: & que le ſieur Horace Michi a mis cet inſtrument à ſa perfection, dont il ioüe tres-excellemment: c'eſt pourquoy i'adiouſte icy le diſcours qu'en a fait le ſieur Eſtienne Landy, qui m'a eſté enuoyé par Monſieur Bouchard.

Il dit donc que les deux rangs de dehors reſpondent aux touches blanches, ou principales de la Cymbale, & que le rang de dedans fait l'office des feintes ou des touches noires, auſquelles on adiouſte l'A *mi la re*, & le D *la re ſol* de dehors, afin d'eſgaler les touches noires de dedans aux blanches de dehors. Par où ie m'imagine qu'il veut deſcrire cette eſpece de double Harpe, que l'on a depuis peu apportée en France, & que l'on peut nommer Pyramide Harmonique à raiſon de ſa figure, car elle a des chordes des deux coſtez, dont les plus groſſes ſont à main gauche, & les moindres à la droite. Mais elle a beaucoup plus d'eſtenduë que la Harpe ordinaire à trois rangs, dont elle ſurpaſſe de beaucoup l'harmonie, car elle monte à vne Quinte par deſſus quatre Octaues, c'eſt à dire qu'elle a vne Trente-troiſieſme d'eſtendüe.

Il adiouſte que les chordes de dehors eſtant accordées par ♯ *quarre*, celles de dedans s'accordent par b *mol*, & que celles-cy s'accordant par ♯, celles-là s'accordent par ♯ ♯: & qu'il eſt l'inſtrument le plus difficile de tous, à raiſon de la difficulté qu'il y a à le faire, à l'accorder, & à trouuer la chorde par où il faut commencer l'air ou le chant; car au lieu que la main & l'œil diſtinguent ayſément les touches blanches d'auec les noires du clauier, de l'Epinette il y a de la difficulté à diſcerner les chordes des trois rangs de la Harpe, parce qu'elles ſont toutes ſemblables entr'elles, & bien que quelques-vns les ayent voulu marquer par des couleurs differentes, l'on trouue touſiours beaucoup de difficulté à manier la main auec vne grande viteſſe & legereté.

Enfin il y trouue tant de difficultez qu'il eſpere d'en eſcrire vn liure tout entier, afin d'enſeigner tout ce qui le concerne, & que l'on puiſſe toucher les quatre parties deſſus auec beaucoup plus de grace & de charmes que ſur l'Orgue. Ie laiſſe la Lyre Barberine dont Monſieur Dony tres-ſçauant en l'antiquité nous donnera bien toſt vn liure: & les Tuorbes ſur leſquels on peut ioüer toutes ſortes de chanſons à vuide, afin de finir cette Propoſition, laquelle ie veux acheuer par l'accord de la Lyre, dont on vſe en Italie, lequel m'a eſté enuoyé par la meſme voye du Sieur Hieronymo Landy Surintendant de la Muſique de l'Illuſtriſſime Cardinal Barberin, car y ayant long-temps que mon diſcours de la Lyre eſtoit imprimé, lors que i'ay receu les remarques de cet excellent Maiſtre de Muſique, ſur la Lyre, ſur le Clauecin & ſur quelques autres inſtrumens; i'ay icy voulu mettre cet accord, afin qu'on le puiſſe comparer auec celuy de Monſieur le Baillif, que i'ay mis dans la 10. Propoſition page 207, & auec celuy qui eſt au bas de la Lyre, page 205.

Accord de la Lyre Italienne à vnze chordes.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il remarque que les deux premieres chordes, qui sont hors du manche, font l'Octaue, comme les grosses de nostre Lyre, & que l'on peut ioüer toutes sortes de pieces de Musique dessus : que cet instrument est le plus propre de tous pour chanter des histoires & des sonnets, & particulierement les choses sublimes & releuées tant en langue vulgaire qu'en Latin, parce qu'il accompagne la voix aussi aysément que l'Orgue, & auec plus de diuersité, à raison que l'on en peut adoucir les sons tant qu'on veut. Or la voix de la Basse est plus propre que les autres pour la ioindre à cet instrument, afin de suppleer la rudesse de la Quarte, qui s'y rencontre par fois sans la Quinte dessous : mais elle produit vn tres-bon effet quand la voix fait la Quinte. Ie laisse ce qu'il dit de la Viole à bras, qui n'a que quatre chordes semblables à celles du Violon, dont i'ay traité si amplement dans ce liure, qu'il n'est pas necessaire d'en parler : il faut seulement remarquer que la Lyre dont ie viens de discourir est à bras, comme les Violons, au lieu que la nostre est appellée à iambe, parce qu'on la met entre les iambes pour en iouër.

PROPOSITION XLVI

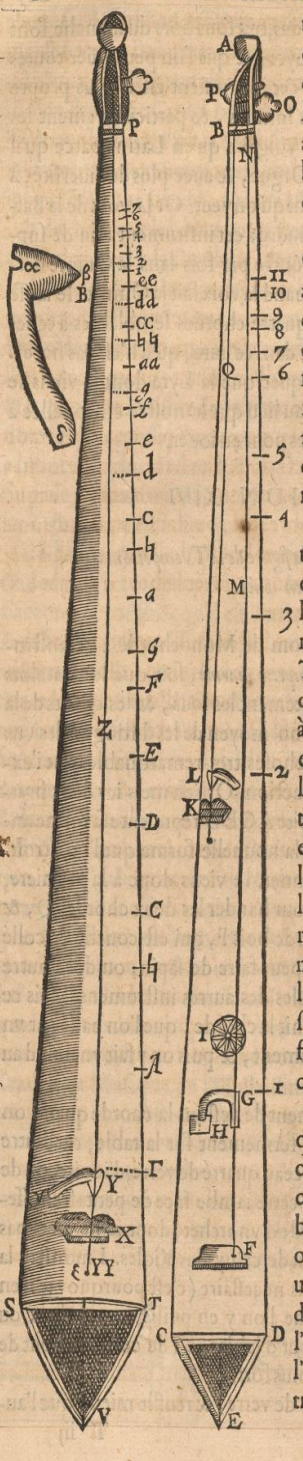
Expliquer la construction, les parties, la figure de la Trompette marine, & la maniere d'en iouër.

ENCORE que l'on puisse donner le nom de Monochorde à cet instrument, neantmoins on l'appelle *Trompette marine*, soit que les matelots l'ayent inuentée, ou qu'elle imite si parfaitement les sons, & les chants de la Trompette ordinaire, qu'il n'y a quasi nul moyen de les distinguer les vns d'auec les autres. Elle a encore plusieurs choses tres-remarquables que i'expliqueray, apres en auoir donné la construction. Or i'en mets icy deux figures differentes, dont celle de la main droite A C E D represente sa forme ancienne, & celle qui est à gauche monstre la nouuelle forme que l'on a trouuée plus commode & meilleure pour resonner. Ie viens donc à la premiere, dont le col A B a les deux cheuilles P O pour bander les deux chordes Q, & MN, laquelle est arrestée par le morceau de bois F, qui est couché & collé tout plat contre la table C D N, que l'on peut faire de sapin, ou de tel autre bois que l'on voudra, comme l'on fait celles des autres instrumens. Mais ce morceau de bois sert seulement pour retenir la chorde, que l'on passe par vn petit trou iusques dans le corps de l'instrument, & puis on y fait vn nœud au bout pour la faire tenir.

Quant au cheualet G H, il s'oste aysément de dessous la chorde quand on veut, & n'y a que sa iambe G qui porte fermement sur la table, car l'autre iambe H touche legerement le petit morceau quarré de verre, d'iuoire, ou de metal que l'on colle sur la table, afin que cette iambe face de petits fremissemens dessus, lors que l'on touche la chorde d'vn archet, dont ie ne mets pas icy la figure, parce qu'il n'est pas different de celuy des Violes. I monstre la figure de la rose, quoy qu'elle ne soit pas necessaire (c'est pourquoy ie n'en ay point mis sur la seconde figure) ou que l'on y en puisse mettre deux ou trois autres. L'on met encore vn petit bout d'iuoire, ou de corne au bout de la iambe H, afin qu'elle frappe le verre plus fort.

La seconde chorde Q n'a pas besoin de verre, & reussit mieux que l'au-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



tre, comme ie diray en expliquant la ſeconde figure. K ſignifie le cheualet, par deſſus lequel elle paſſe pour aller trouuer le trou qui ſuit apres: quoy qu'il ſoit plus à propos de dire que le petit morceau de bois courbé L eſt le vray cheualet, puis que le ſon de la chorde commence à L.

Or i'ay mis cette ſeconde chorde à la Quinte de la premiere G N, parce qu'elle apporte de grandes varietez aux tons de cette Trompette: les nombres qui vont depuis vn iuſques à vnze, monſtrent ſes ſons plus remarquables, dont le premier ſe fait en touchant la chorde à vuide, & le 2, 3, 4, 5, &c. s'entendent quand on touche du pouce, ou de l'index aux endroits marquez par ces nombres.

Mais auant que d'expliquer tous ſes tons, & la maniere d'en iouër & de la toucher, ie viens à la ſeconde figure P S, dont le col monſtre ſes trois coſtez, afin de faire cognoiſtre que l'on peut faire cette Trompette à trois coſtez ou à trois tables; dont chacune aura vne chorde ſemblable à la chorde Z, qui pourra eſtre plus courte en telle raiſon que l'on voudra, afin qu'elle face le ſon des Clerons, & de toutes ſortes de Trompettes: & pour lors le col doit eſtre fait au tour, afin que l'on trouue de la place pour les trois cheuilles. Le cheualet Y ſe void en ſa iuſte grandeur à la figure αβδ, dont l'entailleure, ou la coche α monſtre le lieu où la chorde s'appuye: & le bout δ eſt celuy qui porte legerement ſur la table, afin qu'il ſe leue & qu'il batte fort viſte ſur la table lors que l'on preſſe la chorde auec l'archet.

Où il faut premierement remarquer qu'il eſt fort difficile d'accommoder ce cheualet, afin qu'il tremble comme il faut, car pour peu que l'on y manque, ſon tremblement deuient trop fort & deſagreable, ou trop foible: de ſorte que l'on eſt ſouuent pluſieurs heures à trouuer le point de perfection qu'il deſire. Secondement, l'on vſe d'vn petit morceau de bois que l'on ente dans vne reineure faite ſur l'autre cheualet X, lequel eſt collé ſur la table,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

afin que ledit morceau serue d'vn cheualet mobile pour estre meu à droit ou à gauche iusques à ce que le cheualet Y se rencontre iustement à l'endroit où il tremble mediocrement pour contribuer auec le tremblemẽt de la chorde à faire le son de la Trompette.

En troisiesme lieu, i'ay marqué toutes les lettres de la Gamme, ou de l'eschelle Harmonique de Guy Aretin sur l'vn des costez de cet instrument, afin que l'on s'en puisse seruir comme d'vn Monochorde: car le Γ signifie le plus graue son, qui descend plus bas d'vn ton que le *Proslambanomene* des Grecs, qui respond à nostre A *re*, de sorte qu'apres auoir touché la chorde à vuide, elle monte d'vn ton en l'accourcissant depuis Γ iusques à A; & si on l'accourcit iusques à ♮, elle monte d'vne Tierce maieure, qui se fait de la chorde entiere PΓ contre P ♮, & ainsi des autres iusques au vingtiesme rang des lettres, c'est à dire iusques aux deux *ee*, qui font la Vingtiesme maieure, ou l'Hexachorde maieur sur le Disdiapason contre la chorde à vuide.

En quatriesme lieu, i'ay encore mis sept nombres plus haut que ces deux *ee*, parce que cet instrument monte vn Octaue plus haut, comme ie diray apres. Cecy estant posé, il faut encore sçauoir que cet instrument se touche auec l'archet depuis P iusques au nombre sept, ou dans l'autre instrument sur N, & que pour ce sujet l'on doit torner la teste de l'instrument A, & la mettre contre la poitrine, & quant & quant appuyer le bout d'en bas CDE contre quelque muraille, ou contre la terre.

Or le costé P T est vn Monochorde tres-iuste, qui commence par G *vt*, A *re*, ♮ *mi*, &c. iusques à la vingtiesme diction de la main Harmonique E *la*: où il faut remarquer qu'il contient le premier mode, d'autant qu'apres auoir monté d'vne Quinte depuis G *vt* iusques à D *sol re*, c'est à dire qu'apres auoir fait la premiere espece du Diapente, il monte de D *re sol* à G *re sol* par la premiere espece de Quarte, le ton mineur se trouue de F à A, & le maieur d'A à ♮; le maieur de C à D, le mineur de D à E, & le maieur d'E à F, & ainsi des autres en montant; Quant aux demy tons maieurs ils sont de ♮ à C, & de F à G, &c. car il n'y a point de demy-ton moyen en ♮ quarre.

Le premier point où cet instrument commence à faire le son de la Trompette apres celuy de la chorde à vuide, est marqué par la premiere ligne ponctuée vis à vis de *d*, c'est à dire qu'il fait la Douziesme auec la chorde touchée à l'ouuert, d'autant que P *d* est sous-triple de PΓ: le second son se fait à la seconde ligne ponctuée *g*; le 3 à la 3 ♮♮, le 4 à la 4 *dd*, & le 4 à la 4 marquée du nombre 2: de sorte que ces quatre sons respondent a ces quatre nombres 3, 4, 5, 6, 8. Quant aux autres sons qui se suiuent par degrez, ils sont marquez par les cinq nombres qui suiuent 2, à sçauoir par 3, 4, 5, 6, & 7, qui font tous les degrez de l'Hexachorde maieur en y comprenant le son du point 2.

Quant à la maniere de toucher cet instrument, elle est si difficile que l'on rencontre peu d'hommes qui en ioüent bien, à raison qu'il faut couler le pouce, ou vn autre doigt d'vne certaine mesure & vistesse, depuis le nombre sept iusques au *d*, qui fait le premier son, laquelle n'est pas aysée à imiter, neantmoins ie ne doute pas que l'on ne le touche parfaitement, lors que l'on y aura employé autant de temps que l'on fait à iouër de la Viole, ou du Luth. Si l'on commençoit à toucher au cheualet tremblant Y, l'on trouueroit les mesmes points, & les mesmes diuisions qui se rencontrent en haut, comme enseigne l'experience: mais il est plus commode de faire toucher l'archet en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

haut de P à 7, parce que l'on a la cheuille proche de la main pour bander, ou pour debander la chorde, & le pouce touche plus ayſément. Où il faut remarquer que la chorde imite d'autant plus parfaitement le ſon de la Trompette militaire qu'elle eſt plus tenduë, & qu'elle ne doit eſtre ny trop groſſe ny trop deliée: les plus groſſes chordes de raquette, c'eſt à dire celles qui ſont faites de douze boyaux de mouton, ſont de bonne groſſeur.

PROPOSITION XXIII.

Expliquer les principaux Phenomenes de la Trompette marine, & ſes proprietez.

LE premier Phenomene de la chorde de cet inſtrument conſiſte au tremblement, qui compoſe vn ſon different de celuy de toutes les autres chordes, par exemple de celles des Violons & des Violes, d'autant qu'il eſt compoſé du tremblement ordinaire, & commun à toutes ſortes de chordes, du frayement, ou toucher de l'archet, comme celuy des Violes, & du tremblement du cheualet qui luy eſt particulier: car quant aux legers battemens des doigts, que l'on appelle *flatemens*, chaque inſtrument en eſt capable: or c'eſt le tremblement du cheualet qui luy fait imiter le ſon de la Trompette, ce qui eſt tres-remarquable pour trouuer la raiſon du tremblement des ſons de la Trompette militaire, lequel ne ſe remarque point aux autres inſtrumens à vent, par exemple aux Haut-bois, aux Cornets, & aux Cors de Chaſſe.

Le ſecond Phenomene eſt commun à toutes les chordes qui font cinq ou ſix ſons differens en meſme temps, comme i'ay remarqué dans le traité de la Lyre. Mais le troiſieſme eſt tres-particulier, & conſiſte en ce que le ſon de la Trompette ne ſe peut faire en nul endroit de la chorde de cet inſtrument qu'aux points & aux diuiſions, dont i'ay parlé, à ſçauoir à la chorde à vuide P r, à *d*, *g*, ♯♯, *dd*, 2, 3, 4, 5, 6, & 7: ce qui arriue ſemblablement en bas au point A, ♯, & D qui reſpondent aux points d'en haut 4, ♯♯, & *d*; mais les doigts ne peuuent atteindre iuſques à ces points; ce qui ſe pourroit neantmoins ſuppleer par quelque induſtrie. Il faut encore remarquer que le ſecond & le troiſieſme ſon de la Trompette militaire, qui ne ſe fait pas ordinairement ſur celle-cy, s'y rencontreront, pourueu qu'apres ſon premier ſon à vuide l'on touche la chorde par le milieu au point G, où elle fera le premier ſaut iuſques à l'Octaue de ſon premier ſon, parce que P G eſt la moitié de P r. Et le ſecond ſaut ſe fera d'vne Quinte de G à *d*, lequel on commence ſeulement à toucher du pouce de la main gauche.

Or il eſt malayſé de donner vne raiſon de ce Phenomene qui ſatisface à tous, car pourquoy cette chorde ne peut-elle imiter les ſons de la Trompette aux points *a*, ♯, *c*, *e*, *f*, *aa*, *cc*, *ee*, & 12 il eſt certain que les points où elle les imite naiſſent de la premiere, ſeconde & troiſieſme biſection, &c. comme i'ay prouué au traité du Monochorde, & que la nature teſmoigne touſiours, ou ſouuent qu'elle ayme ces diuiſions en deux parties eſgales, comme les plus ayſées de toutes les poſſibles, & que toutes ſortes de chordes eſtant touchées font tous les ſons enſemble, & en meſme temps, qui ſont faits par la Trompette militaire, & par celle-cy en des temps differens & par ſauts. Mais puis que l'archet touchant la Viole fait touſiours de bons ſons en quelque lieu que ſes chordes ſoient touchées de la main gauche, & que la chorde de cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Trompette a tous les autres effets de celles de la Viole, il semble qu'elle deuroit faire tousiours de bons sons en quelque lieu qu'on la peust toucher depuis *d* iusques au nombre deux, ce qui n'arriue pas, car outre qu'elle ne peut quasi monter depuis *d* iusques à ce que le doigt la touche en *g*, ny depuis *d* iusques à *g*, les sons qu'elle fait entre ces points sont fort desagreables, & n'imitent pas bien ceux de la Trompette militaire, dont ils sont si differens, qu'il n'y a nul qui ne s'en estonne, lors que l'on vient à rencontrer la bonté & la beauté des sons de *d*, de *g*, de ♯♯, &c.

Quant aux autres sons, l'on ne peut quasi iuger de leur ton, qu'il est difficile de souffrir, & de supporter sans desplaisir: ce qu'il faut entendre de ces deux figures, car ce qui se fait à la chorde Z Y, arriue semblablement à la chorde N G. La difficulté semble encore plus grande quand on considere que les cheualets doiuent aussi bien trembler, quand on touche les points *a*, *c*, *e*, *f*, &c. que lors qu'on touche *d*, *g*, &c. Quoy qu'il en soit, il tremble si mal à ces points que leurs sons ne valent rien, & qu'ils sont fort desagreables: & il suffit que i'aye expliqué les veritables Phenomenes de cet instrument pour donner occasion aux bons esprits d'en rechercher les vrayes raisons. I'adiouste neantmoins que ces sauts & ces points, qui imitent les sons de la Trompette militaire, ne font autre chose que d'expliquer en grand volume ce que la chorde fait estant touchée à vuide, à sçauoir l'Octaue, la Douzieſme, la Quinzieſme, la Dix-septieſme, la Dix-neufieſme, &c. les vnes apres les autres, aux points G, *d*, *g*, ♯♯ & *dd*, &c. lesquelles elle fait toutes ensemble en mesme temps, dont on trouuera vn plus long discours au traité des Lyres: & ce que ie diray dans le discours de la Trompette militaire seruira encore pour celle-cy. Or si l'on pouuoit trouuer la raison dans le cheualet tremblant, l'on pourroit dire que les endroits de la chorde imitent le son de la Trompette, lors que le nombre des battemens dudit cheualet s'accordent auec le nombre des battemens de la chorde: mais l'experience perpetuelle monstre que la mesme chose arriue encore que l'on oste le cheualet tremblant, & que l'on y en laisse vn immobile, n'y ayant nulle autre difference, sinon que les sons de la chorde qui porte sur le cheualet tremblant, fremissent plus fort & sont plus esclatans. Et quand on presse tellement la chorde des doigts de la gauche qu'elle touche la table, elle sonne esgalement bien dans tous les endroits, comme si elle estoit tenduë sur vne Viole.

COROLLAIRE.

L'on trouuera tousiours de nouuelles proprietez des chordes, si on prend la peine de les examiner en toutes les façons possibles: or il est constant qu'elles font plusieurs sons differens, ou vn mesme son composé de plusieurs en mesme temps, & que l'on oyt seulement ceux qui s'accordent ensemble, à sçauoir les repetitions de l'Octaue, les Quintes, & les Tierces repetées, & quelquefois quelques autres, par exemple la Vingtieſme: mais il n'est pas certain que chaque chorde face tous les sons possibles en mesme temps; & si elle les fait, on ne sçait pas pourquoy l'on n'entend quasi que lesdits Consonances. L'experience enseigne aussi que de deux chordes de mesme grosseur & matiere, soit de leton ou de boyau, &c. qui sont à l'vnisson, l'vne estant touchée fait quelquefois trébler l'autre plus fort, qu'elle ne tremble au son de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

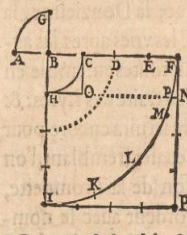
l'autre: par exemple, quand on a touché la chorde A B, la chorde C D tremble bien fort,& quand on touche C D, la chorde A B ne tremble quaſi point: ce que l'on remarquera ayſément ſur vn Monochorde monté de pluſieurs chordes à l'vniſſon, dont les vnes tremblent plus fort aux ſons des autres, qu'elles ne font trembler les autres par leurs ſons : ce que i'adiouſte afin de donner de nouueaux ſubiets de raiſonnemens aux excellens eſprits, qui pourront rencontrer pluſieurs autres experiences auſſi rares que celle-cy. Voyons maintenant d'où procede la force des cheuilles qui ſeruent aux inſtrumens.

A—B
C—D

PROPOSITION XVI.

Determiner à quel principe, & à quelle puiſſance des Mechaniques ſe rapporte la force des cheuilles, & des marteaux dont on vſe pour monter & pour bander les chordes.

IL eſt certain que la force des cheuilles ſe rapportent au Tour, que l'on appelle *axis in peritrochio*, & que le Tour depend du leuier, dont on ne peut entendre la puiſſance, que l'on ne comprenne la force des cheuilles; c'eſt pourquoy il ſuffit d'expliquer icy la force du leuier, en repetant la figure de la ſeconde Addition que i'ay faite ſur le traité des Mechaniques de Galilée. Ie dis donc que ſi A B C repreſente la largeur de la teſte de la cheuille, qu'on fait la meſme choſe en la tournant que ſi l'on pouſſoit le bout du leuier A vers G auec le pouce, & ſi l'on abaiſſoit le point C en H auec le premier doigt ou l'index:& parce que le leuier eſt d'autant plus fort, ou plus ayſé à mouuoir qu'il eſt plus long, il n'y a nul doute que la cheuille aura deux fois plus de force ſi l'vn de ces coſtez eſt long comme B D, qui eſt double de B C, mais l'on employera deux fois autant de temps à bander la chorde, & quatre fois dauantage, ſi ſa longueur eſt eſgale à B F, parce qu'il faudra luy faire faire quatre fois autant de chemin, comme l'on void au quart de cercle F I, lequel eſt quadruple du quart C H; de ſorte que le bras de la cheuille B C ſera conduit au point H en meſme temps que le bras B F ſera deſcendu au point M : dont il ne nous paroiſt point d'autre raiſon iuſques à preſent, ſinon que le point F eſt quatre fois moins empeſché par le point fixe B, qui luy ſert de centre immobile, ou que l'angle de contingence P F N eſt quatre fois moindre que l'angle H C O, & que F approche quatre fois plus pres du centre de la terre, où tendent tous nos corps peſans, en arriuant à la fin de ſon quart de cercle I, que C en arriuant à H, & conſequemment que le point F a quatre fois plus d'inclination, & de force que C pour deſcendre; de ſorte que la force de la main eſt aydée par cette propenſion, & diſpoſition que le poids a dans F.



Or ce principe ſe recognoiſtroit plus ſenſiblement aux cheuilles, ſi on faiſoit de plus grands inſtrumens : par exemple, ſi on faiſoit des Baſſes de Violes, des Tuorbes, des Guiterrons, des Harpes, &c. de deux ou trois toiſes de long, & qu'il falluſt vſer de chordes auſſi groſſes que le petit doigt de la main, ou de celles qui ſont faites de cent quarante quatre boyaux, dont le diametre eſt à peu pres de trois lignes, il eſt certain qu'il faudroit des cheuilles dont la teſte fuſt large de deux ou quatre pieds, & que chaque cheuille fuſt ſembla-

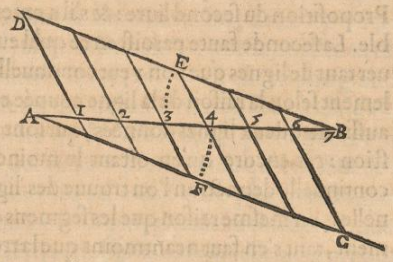
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ble au Tour, ou au Cabestan, qui est expliqué dans le septiesme Chapitre des Mechaniques de Galilée. Il n'est pas necessaire de parler de la force du marteau des Epinettes, de celle de la clef des Harpes, ou des autres accordoirs, parce qu'il est tres-euident que ce discours leur appartient aussi bien qu'aux cheuilles, qui doiuent estre si iustes & si grosses, qu'elles ne puissent entrer dans leurs trous que par force, afin que la violence des chordes ne les fassent point detorner, comme il arriue souuent en temps sec, à raison qu'elles deuiennent plus deliées, & que les trous s'eslargissent, de là vient qu'on les moüille, afin de les faire renfler & grossir: ce qui est si ordinaire qu'il n'est pas besoin d'en aduertir.

PROPOSITION XVII.

Expliquer la maniere de diuiser tout d'vn coup vne chorde, ou vne ligne en tant de parties esgales que l'on voudra, auec telle ouuerture d'vn compas, ou auec telle autre mesure qui sera donnée, sans la changer.

ENCORE que i'aye demonstré la maniere de diuiser telle chorde ou ligne que l'on voudra par le moyen du triangle équilateral dans la 10. Proposition du liure du Monochorde, qui est le premier des instrumens à chorde, neantmoins i'adiouste icy vne autre methode, qui n'a que faire de triangle, afin que les Facteurs d'instrumens, & les autres ouuriers facent telles diuisions qu'ils voudrõt, soit auec toutes sortes d'ouuertures de compas moindres, ou plus grands que la chorde, ou la ligne qu'il faut diuiser, ou auec telle regle, ou autre sorte d'instrumens qu'ils rencontreront: ce qui leur pourra seruir pour transporter les diuisions du manche du Luth, & des autres instrumens grauée en petit volume sur vne lame d'airain, ou d'autre matiere, à telle autre mesure qu'ils voudront.



Soit donc la ligne A B de telle longueur que l'on voudra, qu'il faille diuiser en sept parties esgales auec l'ouuerture d'vn compas prise à hazard, ie dis qu'elle sera diuisée si l'on tire B D du point B, ou la ligne A C du point A tant longue qu'on voudra, car l'ouuerture donnée du compas, estant mise sur la ligne A C, ou B D, & la diuisant en sept parties, qui se termineront en D, ou en C, les lignes D 1 & les autres 2, 3, 4, 5 & 6, couperont la ligne donnée A B en 7 parties égales. Ce que l'on fera en cette maniere: apres auoir tiré la ligne B D, il faut tirer A C qui luy soit parallele: & pour la rendre parallele, il faut transporter l'angle B E 3, sur A 4 F, & pour ce suiet il faut descrire l'arc 4 F égal à l'arc E 3, du centre A aussi esloigné de l'arc F 4, comme l'arc E 3 est esloigné du centre B: c'est à dire qu'il faut transporter l'ouuerture du compas B E en A F, & puis il faut tirer la ligne A C qui passe par F. Cecy estant fait, il faut transporter les diuisions de la ligne B D sur la ligne A C, afin de tirer les 6 lignes des six points de la diuision de D B sur les six points de la diuision de C A, car ces six lignes couperont la ligne donnée A B en sept parties esgales, puis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'elles ſont paralleles entr'elles & entre deux paralleles: de ſorte que ſi A B eſt la chorde d'vn Monochorde, qu'il faille diuiſer en ſept parties, l'on aura ce que l'on deſire. Il faut dire la meſme choſe de ſa diuiſion en 700, en 1000, ou 10000 parties, &c. puis que l'vne n'eſt pas plus difficile que l'autre. Ie ſçay que les Facteurs d'inſtrumens, & les autres artiſans font leurs diuiſions aſſez iuſtes, & meſmes aſſez promptement, en cherchant à taſtons, & en diminuant, ou en augmentant peu à peu l'ouuerture de leurs compas, mais cette maniere leur ſeruira du moins pour faire la meſme choſe auec toute ſorte d'aſſeurance, ſans chercher & ſans perdre le temps, lequel eſt auſſi conſiderable qu'aucune autre choſe. Or ie veux icy adiouſter par l'examen de la ligne que Salinas propoſe dans ſon troiſieſme liure, chapitre 31. pour diuiſer le manche des inſtrumens en douze demitons eſgaux.

PROPOSITION XVIII.

Determiner ſi l'on peut marquer les douze touches du Luth par les ſegmens de la ligne coupée en moyenne & extreme raiſon.

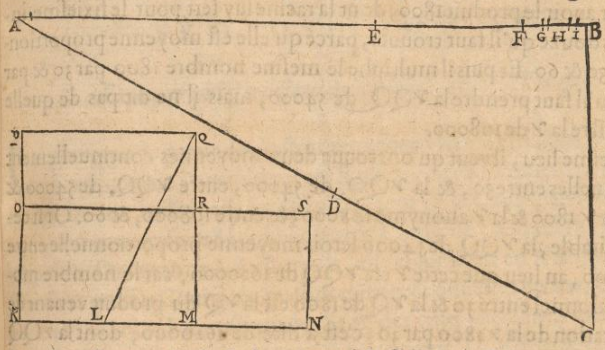
SALINAS s'eſt aduiſé d'vne nouuelle maniere de diuiſer le manche des inſtrumens à chordes par le moyen d'vne ligne coupée proportionnellement: mais ie trouue qu'il a failly en pluſieurs choſes, & que cette Section ne peut ſeruir à ſon deſſein. Or la premiere faute dans laquelle il eſt tombé, conſiſte en ce qu'il a creu que le Meſolabe, dont parle Vitruue dans ſon 9. liure, eſtoit propre pour trouuer tant de moyennes proportionnelles que l'on veut, & neantmoins il ne peut ſeruir que pour en trouuer deux entre deux données: quoy qu'apres les deux trouuées entre la double & la ſouzdouble, on en puiſſe trouuer neuf autres en prenant deux fois vne moyenne proportionnelle entre les quatre données, comme i'ay monſtré dans la ſeptieſme Propoſition du ſecond liure: & s'il a entendu en cette maniere, il eſt excuſable. La ſeconde faute paroiſt en ce qu'il euſt deu faire voir que l'on peut trouuer tant de lignes que l'on veut continuellement proportionnelles, non ſeulement ſelon la raiſon de la ligne coupée en moyenne & extreme raiſon, mais auſſi entre deux lignes données, qui ſont en raiſon double, dont il eſt queſtion: car encore qu'en oſtant le moindre ſegment du plus grand par vne continuelle detraction l'on trouue des lignes continuellement proportionnelles, en meſme raiſon que les ſegmens de la ligne coupée proportionnellement, tant s'en faut neantmoins que la treizieſme plus grande ſoit ſeulement double de la premiere, ou de la moindre, puis que la premiere eſt plus que double de la quatrieſme, comme Monſieur Hardy tres-excellent Geometre a demonſtré.

Mais l'on entendra cecy plus clairement par la figure de Salinas A B, par le moyen de laquelle il coupe la ligne A B en moyenne & extreme raiſon, en adiouſtant perpendiculairement au point B la moitié d'A B, qui eſt B C, & puis en conioignant ces deux lignes par la diagonale A C, dont B C eſtant oſtée, la ligne D A qui reſte eſtant tranſportée ſur A B donne le plus grand ſegment A E, & B E qui reſte eſt le moindre ſegment de la ligne A B coupée en moyenne & extreme raiſon, dont i'explique les proprietez dans le ſecond liure des mouuemens.

Euclide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Euclide donne vn autre maniere de couper cette ligne, dans l'onzieſme Propoſition du ſecond, laquelle on peut ayſément comprendre par l'autre figure P N, car la ligne M Q eſt coupée proportionnellement en R : ce que i'explique encore dans le liure ſuſdit, c'eſt pourquoy ie m'arreſte ſeulement icy à ce que dit Salinas, qui veut que le moindre ſegment B E eſtant oſté du plus grand E A, E F ſoit le plus grand ſegment de la ligne E B, & que F B ſoit le moindre. Et puis ſi l'on oſte F B de F E, l'on aura encore F G pour le plus grand, & G B pour le moindre, & ainſi conſequemment pour auoir tous les autres ſegmens Et neantmoins en faiſant ce qu'il dit, F G ſera pluſtoſt le petit ſegment, puis qu'il eſt moindre que B G ; & ſi l'on continuë aux autres ſegmens H & I, ils ne donneront pas ce qu'il propoſe ; car la ligne A B eſtant



coupée en moyenne & extreme raiſon au point E, ſi l'on ſuppoſe qu'elle ayt deux pieds de lóg, ſa moitié B C aura vn pied : & A C, dont le quarré eſt eſgal au quarré de C B & de B A, aura $\sqrt{5}$; & conſequemment A D, ou A E qui luy eſt eſgal, ſera $\sqrt{5}-1$, & B E $3-\sqrt{5}$; or ſi à la ligne A B 2 l'on adiouſte A D, ou $\sqrt{5}-1$, par la cinquieſme Propoſition du 13, la ligne compoſée, dont A B eſt le grand ſegment, ſera coupée proportionnellement, & par conſequent $\sqrt{5}+1$ ſera la ligne entiere, & 2 ſera le grand ſegment de la ligne coupée en moyenne & extreme raiſon, donc $\sqrt{5}+1$, 2, $\sqrt{5}-1$, & $3-\sqrt{5}$ ſeront quatre lignes continuellement proportionnelles en raiſon de la ligne coupée proportionnellement, or $\sqrt{5}+1$ eſt en plus grande raiſon à $3-\sqrt{5}$, que 2 à 1, puis que le terme qui eſt en raiſon ſouzdouble a $\sqrt{5}+1$ eſt $\sqrt{1\frac{1}{4}}+\frac{1}{2}$, dont la $\sqrt{}$ moindre qu'il ne faut eſt $1\frac{1}{4}$, parce que la $\sqrt{}$ de 1 moindre qu'il ne faut eſt vn, lequel eſt la $\sqrt{}$ plus grande qu'il ne faut de $3-\sqrt{5}$, ſuppoſé que la $\sqrt{}$ de cinq eſt deux, laquelle doit eſtre plus grande, puis qu'elle ne donne que quatre, donc $\sqrt{5}+1$ a plus grande raiſon a $3-\sqrt{5}$ que 2 à 1, & par conſequent eſtant données quatre lignes continuellement proportionnelles ſuiuant la raiſon de la ligne coupée proportionnellement, la premiere eſt en plus grande raiſon à la 4, que 2 à 1.

Ce qui n'empeſche pas que l'on ne doiue admirer l'excellence & la viuacité de l'eſprit de Salinas, attendu qu'il eſt difficile qu'vn homme priué de la veuë dez ſon berceau ayt peu faire grauer les figures de ſon liure, & particulierement celle que i'ay miſe dans la neufieſme Propoſition du troiſieſme liure des Genres & des Modes, puis que les plus clair-voyans auroient de la difficulté d'en faire vne ſemblable. Mais la bonté Diuine a couſtume de recompenſer d'vn coſté ce que l'on perd de l'autre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXXVII

Examiner les manieres que Zarlin a données pour diuiſer le manche des inſtrumens en douze demitons eſgaux par l'inuention de deux, ou pluſieurs moyennes proportionnelles, ou autrement.

ENTRE les moyens que Zarlin explique pour diuiſer l'Octaue, ou le Diapaſon en douze interualles eſgaux, il en met vn au trentieſme Chapitre du quatrieſme liure de ſon Supplement, qui conſiſte en nombres: & pour ce ſuiet il prend 60 & 30, qui ſont en raiſon double, qu'il multiplie l'vn par l'autre pour auoir le produit 1800, dont la racine luy ſert pour le ſixieſme interualle des douze qu'il faut trouuer, parce qu'elle eſt moyenne proportionnelle entre 30 & 60. Et puis il multiplie le meſme nombre 1800 par 30 & par 60, & dit qu'il faut prendre la ϒQQ de 54000, mais il ne dit pas de quelle ſorte doit eſtre la ϒ de 108000.

En troiſieſme lieu, il veut qu'on trouue deux moyennes continuellement proportionnelles entre 30, & la ϒQQ. de 54000, entre ϒQQ. de 54000 & 1800, entre ϒ 1800 & la ϒ anonyme 108000, & entre 108000, & 60. Or ſi cela eſtoit veritable, la ϒQQ. de 54000 ſeroit moyenne proportionnelle entre 30 & la ϒ 1800, au lieu que cette ϒ eſt ϒQQ de 1620000, car le nombre moyen proportionnel entre 30 & la ϒQ de 1800 eſt la ϒQ du produit venant de la multiplication de la ϒ 1800 par 30, c'eſt à dire de 1620000, dont la ϒQQ eſt moyenne proportionnelle entre 30 & ϒQQ 1800, & non celle du nombre 54000, comme il ſemble qu'il vueille dire. Quoy qu'il en ſoit, i'ay donné ray vne autre maniere de trouuer vnze nombres moyens proportionnels entre deux autres nombres pris en raiſon double pour diuiſer les manches, les Monochordes, ou le Diapaſon en douze interualles, ou demitons eſgaux. Voyons maintenant ſes deux autres manieres qui ſont fort bonnes, mais elles dependent du Meſolabe, que l'on attribuë à Architas, ou à Eraſtothene, qu'il explique dans le 25. Chapitre du ſecond liure de ſon Inſtitution, & dans l'onzieſme Propoſition du troiſieſme liure de ſes demonſtrations, dans lequel il monſtre contre Vincent Galilée, que les demitons du Luth ne ſont pas de 17 à 18, parce que douze raiſons ſeſquidixſeptieſmes ne ſont pas la raiſon double, comme l'on void entre ces deux nombres 1156831381425976 & 58282237229761, qui contiennent ces douze raiſons, car ce dernier nombre eſt trop grand, & deuroit eſtre 57841569071 2988 pour faire la iuſte Octaue. Il monſtre ſemblablement que treize ſeſquidixſeptieſmes ſont plus grandes que l'Octaue, parce qu'elles font la raiſon de 208229648656675 68 à 99079780-32905937, au lieu duquel il faudroit mettre 104114824328337 84 pour faire le Diapaſon iuſte, de ſorte qu'il faut vn nombre entre celuy qui fait douze raiſons ſeſquidixſeptieſmes, & celuy qui en fait treize: & ſi les Facteurs augmentoient tant ſoit peu chaque interualle Seſquidixſeptieſme, ils arriueroient à la iuſteſſe de l'Octaue.

Quant à la premiere maniere qu'il donne dans le 30. Chapitre, elle eſt bonne, & il l'explique ſi amplement, qu'il n'y faut rien adiouſter. L'autre maniere conſiſte à diminuer chaque ton maieur de la ſixieſme partie d'vn comma, dont il parle dans le 32. Chapitre, car puis que ſix tons maieurs ſurpaſſent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'Octaue d'vn comma, ils seront encore esgaux si l'on oste d'vn chacun $\frac{1}{6}$ de comma, & puis chaque ton sera diuisé en deux demitons esgaux par la moyéne proportionnelle, ou par l'extraction de la γ du produit par les deux nombres qui contiennent le ton, quoy que les lignes soient beaucoup plus exactes ou aysees que les nombres, qui ne peuuent exprimer au iuste la raison de ces tons & demitons esgaux, encore que les γ exposées en nombres puissent approcher si pres de la iustesse, que nulle oreille n'en pourra remarquer le defaut. Ie laisse encore vne maniere particuliere, qui sert à trouuer geometriquement deux moyennes proportionnelles entre deux autres données, afin de diuiser le manche des instrumens en douze demitons esgaux, d'autant que ie l'expliqueray ailleurs.

PROPOSITION XVIII.

Expliquer quelques instrumens des Indes, & de la Turquie.

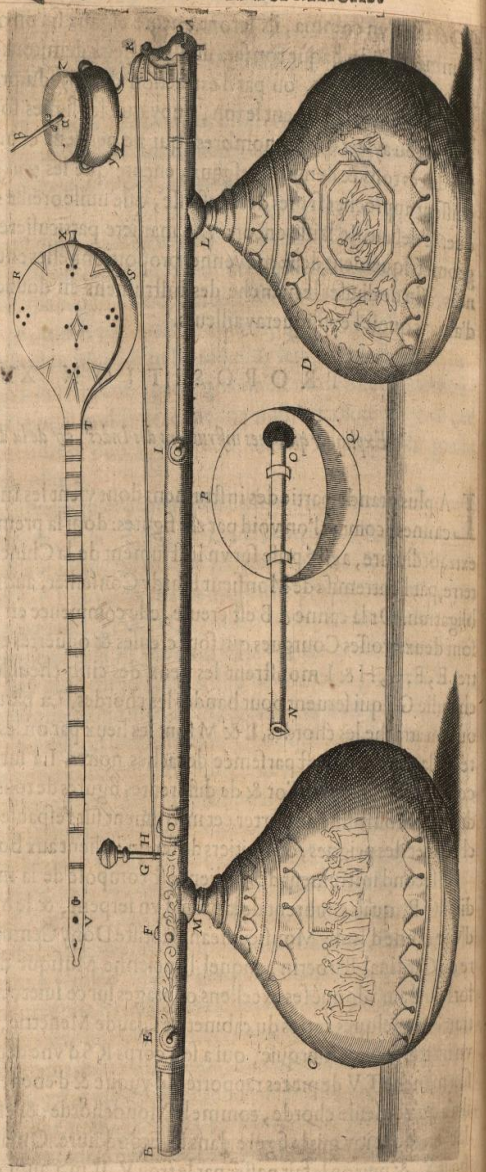
LA plus grande partie des instrumens dont vsent les Indiens, sont faits de cannes, comme l'on void par ces figures: dont la premiere, qui est la plus extraordinaire, a esté prise sur vn instrument de la Chine, arriué en Angleterre, par l'entremise de Monsieur Hardy Conseiller, auquel i'en ay toute l'obligation. Or la canne A B est creuse, elle commence en A & finit en B. C, D sont deux grosses Courgues qui sont creuses & ouuertes en bas. Les cinq lettres E, F, G, H & I monstrent les lieux des cinq cheuilles, semblables à la cheuille G, qui seruent pour bander les chordes. La partie K est le cheualet où l'on attache les chordes. L & M sont les lieux par où les Courgues sont entées à la canne, qui est parsemée de taches noires. La surface exterieure des courgues est enrichie d'or & de differentes figures de tous les costez. Les Indiens ont coustume de porter cet instrument sur l'espaule droite, & de le toucher auec des peignes, ou doitiers de fer qu'ils lient aux bouts des doigts.

Le second instrument des Indiens est composé de la moitié d'vn fruit Indien Q P, qu'ils couurent de la peau d'vn serpent, & le manche O N est faict d'vne canne d'Inde. Monsieur Iean Baptiste Dony Gentilhomme & Secretaire du Cardinal Barberin, auquel l'ancienne Musique deura sa restitution, lors qu'il aura donné ses excellens ouurages sur ce suiet, m'a enuoyé ce portrait, & quelques autres du cabinet de Claude Menetrié, dont le premier est vn instrument de Turquie, qui a son corps R S d'vne demie noix d'Inde, & son manche T V de pieces rapportées d'yuoire & d'ebene, & profilé d'argent: il n'a qu'vne seule chorde, comme le Monochorde, & est semblable au Colachon, dont i'ay mis la figure dans le second liure. On attache la chorde au bout X, & puis on la fait passer par le trou V. Il m'a aussi enuoyé les desseins d'vne Cornaline antique, dans laquelle il y a quatre oyseaux, dont les deux à main gauche tiennent vne Fleute & vn Cor de chasse, soit qu'ils seruent de symbole pour signifier quelque chose, ou que l'on ayt dansé quelque balet en forme d'oyseaux, comme font maintenant nos compositeurs des Dances & des Balets, qui reuestent les danceurs en toutes sortes de quadrupedes & d'oyseaux. Ie laisse la figure d'vne Tirelyre, ou cache denier antique de terre cuite, où l'on void vne figure entre deux piliers qui embouche vn Basson, & vne cloche antique quarrée, & vne autre en ouale, parce que celles dont on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vſe maintenant les ſurpaſſent en toutes façons, comme ie monſtre dans le liure des Cloches.

I'en reſerue encore vne autre pour les inſtrumés à vẽt: mais il faut remarquer que le premier inſtrument de la Chine A B ne ſert pas ſeulement pour les chordes, dont la ſeule G K paroiſt, mais auſſi pour le vent, car on l'embouche ſi l'on veut par l'vn des bouts pour en iouër comme d'vne fleute: & les Courgues ſeruẽt peut-eſtre pour en augmenter les ſons & l'harmonie: ce que l'on peut eſprouuer, afin de trouuer tout ce qui augmente la reſonance des inſtrumens, comme l'on m'a eſcrit qu'vn certain ioüeur de Guiterre en rendoit l'harmonie deux ou trois fois plus forte, auec vn petit vaſe parabolique de cuiure fort mince qu'il mettoit ſous les eſcliſſes. En effet les concauitez ſur leſquelles on appuye les corps des inſtrumens en augmentent l'harmonie, comme l'on experimente ſur les toneaux vuides: mais il eſt difficile de les proportionner parfaitement pour augmenter cette harmonie dans ſon plus grand degré: ce que l'on peut neantmoins rencontrer en faiſant pluſieurs experiences pour ce ſuiet, qui ſeroient faciles aux Facteurs, s'ils en vouloient prendre la peine.



FIN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE CINQVIESME
DES INSTRVMENS A VENT.

ENCORE que tous les instrumens de Musique puissent estre appellez à vent, puis qu'il n'est pas possible de faire des sons sans le mouuement de l'air, qui est vne espece de vent, neantmoins l'on a coustume de donner ce nom à ceux que l'on embouche, ou que l'on fait sonner auec des soufflets, afin de les distinguer d'auec ceux qui vsent de chordes, ou que l'on bat comme le Tambour. Or i'ay voulu faire vn liure particulier de ces instrumens, à raison de leur grande multitude, & des difficultez particulieres qui se rencontrent dans leurs proportions, & dans la maniere dont il en faut vser pour faire toutes sortes de sons, afin que ceux qui les preferent aux instrumens à chorde, y trouuent dequoy se contenter, & que la confusion ne s'introduise pas dans nos traitez. Mais auant que d'expliquer les instrumens à vent, il faut dire ce que c'est que le vent dont on vse pour en sonner, ce que ie fais dans la premiere Proposition.

PREMIERE PROPOSITION.

Expliquer la nature du vent, qui sert pour faire sonner les instruments à vent, & si l'on peut vser d'eau au lieu de vent pour ce suiet.

IL est certain que les instrumens (dont nous parlons) peuuent sonner auec toute sorte de vent, soit qu'il ne vienne d'ailleurs que de la simple émotion de l'air, comme celuy des soufflets qui seruent aux Orgues, & aux Musettes, ou qu'il soit meslé de vapeurs & de l'eau, comme celuy de la bouche, lequel est si plein d'eau, que les anches & les canaux des instrumens en deuiennent tous moites & moüillez. Or encore que les vents viennent d'en-haut, ou d'en-bas, ou de tel autre costé que l'on voudra, & qu'on les excite auec les Aeolopiles, auec la poudre à canon, le salpestre, ou de telle autre maniere que l'on voudra, ils ne sont pas differens du mouuement de l'air, qui peut estre consideré en deux manieres, à sçauoir en sa pureté & auec le meslange des vapeurs & des exalaisons qu'il contient ordinairement dans l'atmosphere, ou l'estenduë qui reçoit les vapeurs, soit qu'elle aille aussi haut que les plus grandes montagnes, (comme est celle de Tenerif, dont le pied commence à la ville de Garachico, d'où il faut cheminer deux iournées & demie pour arriuer au haut) ou qu'elle soit plus ou moins grande.

Quant à la pureté de l'air, l'on peut dire qu'elle commence où finit l'estenduë desdites vapeurs, & qu'elle finit à l'atmosphere des Planettes, quoy que nous ne sçachions pas si ledit air est trop rare & trop delié pour produire des sons, si ce n'est que l'on en iuge à proportion de celuy qui est eschauffé par le feu, & qui est rarefié par les rayons du Soleil, qui s'amassent dans le foyer des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

miroirs paraboliques & des ſpheriques: car ſi les rarefactions ſont ſemblables, il n'y a nul doute que l'on peut ſonner des inſtrumens dans tous les endroits de l'air, où ils peuuent ſubſiſter ſans eſtre conſommez par l'ardeur de la flamme. Mais on ne ſçait pas encore ſi la nature de l'air eſt differente de celle de l'eau, & s'il n'eſt autre choſe qu'vne eau rarefiée, ou s'il eſt compoſé de tous les petits corps qui exhalent, & qui s'eſleuent de tous les grands corps du monde, & particulierement de l'eau & de la terre: de meſme que l'on peut dire que le corps de chaque animal exhale vne certaine quantité de vapeurs tout autour de ſoy, qui font ſon atmoſphere, ſemblable à celle de l'aymant, qui remplit ſa ſphere d'actiuité d'vne quantité de rayons magnetiques: d'où l'on peut tirer la raiſon de pluſieurs vertus particulieres des plantes, & des animaux qui ſeruent, ou nuiſent à la ſanté, comme il arriue que le raiſin pourry gaſte les autres, ſuiuant ce vers,

Vuâ conſpectâ liuorem ducit ab vuâ.

Ceux qui croyent que l'air eſt compoſé d'atomes, peuuent dire que les inſtrumens à vent ſonnent lors qu'ils ſont frappez par vne aſſez grande multitude de ces petits corps, qui ſe meuuent iuſques à l'oreille des auditeurs, & que ſi la terre ne les pouſſe pas plus loin que chaque animal pouſſe les ſiens, que la ſphere de l'air eſt fort petite: à laquelle ſuccede le vuide ou l'ether, dans lequel les inſtrumens ne peuuent ſonner. Mais il eſt plus vray ſemblable que l'air eſt continu depuis la terre iuſques au firmament, & peut-eſtre par delà iuſques à l'infiny, ou iuſques où il a pleu à Dieu de l'eſtendre, & que celuy que nous reſpirons n'eſt different de l'autre qu'en ce qu'il eſt meſlé de pluſieurs corps heterogenes, que l'on appelle vapeurs & exhalaiſons, leſquelles ſont peut-eſtre autour de la Lune, du Soleil & des Eſtoilles, comme autour de noſtre terre, laquelle nous mettrions entre les Planettes, ſi nous eſtions dans le Soleil, ou dans Mars.

Reſte maintenant à conſiderer ſi l'eau peut ſeruir pour faire ſonner ces inſtrumens; ce qui eſt tres-ayſé à reſoudre par l'experience, qui monſtre qu'il n'eſt pas poſſible de les faire parler, de quelque maniere qu'on les embouche entre deux eaux, car ils ne font nul ſon lors que leur lumiere, ou leur emboucheure eſt enfoncée dans l'eau, qui peut ſeulement ſeruir pour les faire gazoüiller & fredonner, quand la lumiere eſt hors de l'eau; comme il arriue aux petits inſtrumens dont on vſe pour imiter le chant du Roſſignol, ou des autres oyſeaux, parce que le vent que l'on pouſſe s'inſinuë dans l'eau, & la fait ſouſleuer en quantité de petites particules, qui ſont cauſe de la diminution, & des tremblemens & martelemens du ſon.

PROPOSITION II.

Expliquer de combien il y a d'eſpeces d'inſtrumens à vent, & quel eſt le plus ſimple de tous.

L'On peut diuiſer ces inſtrumens en pluſieurs manieres, dont i'en expliqueray icy les principales, par exemple, on peut leur donner le meſme ordre qu'ils tiennent dans l'vſage ordinaire, en ioignant enſemble ceux qui ſeruent à vn meſme concert, ou celuy des temps eſquels on les a inuentez, ou celuy du nombre de leurs trous, &c. de ſorte qu'il importe fort peu quel ordre l'on ſuiue, pourueu que l'on en entende la fabrique, la proportion &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'vsage. Or i'explique premierement ceux qui n'ont qu'vn trou, & puis ceux qui en ont deux, trois, ou plusieurs; & parce qu'entre ceux qui n'ont que deux, trois, ou plusieurs trous, les vns ont des *bocals*, ou *bouquins*, que l'on peut appeller *emboucheures*, & les autres des *tampons*, des *lumieres*, ou des *anches*, ie parleray premierement de ceux-cy, & puis des instrumens à bocal: mais ie ioindray ceux que l'on embouche à costé par vn simple trou, auec ceux qui vsent de lumiere, laissant neantmoins à chacun l'entiere liberté de les disposer autrement.

Quant au plus simple instrument, il est mal aysé de le determiner, car il semble d'vn costé que la Fluste, que l'on appelle *Eunuque*, & les autres qui rendent seulement la voix qu'ils ont receuë, par exemple les pots cassez, les coquilles, & les autres corps concaues, dans lesquels on parle pour renforcer la voix, sont les plus simples de tous, & d'ailleurs que l'on doiue attribuer cette simplicité à ceux qui n'ont qu'vn seul trou, comme il arriue aux flustes de Pan, dont vsent les Chaudronniers, aux petits sifflets, aux clefs percées, à l'vne des mains iointes, ou à toutes les deux qui seruent de sifflet, & à plusieurs apeaux, ou pipets dont on vse pour appeller & pour prendre les oyseaux. A quoy l'on peut adiouster que les chalumeaux de paille sont tres-simples, & qu'il n'y a nul instrument plus rural ou champestre, ny qui soit plus aysé à faire, si ce n'est qu'on leur prefere les cornes de bœuf & de belier, ou des autres animaux, dont ie parleray dans le discours des Cors de chasse.

Ie laisse plusieurs sons que produisent les vents à la rencontre des rochers, & des autres corps, parce qu'ils ne sont pas dans nostre disposition, & qu'ils ne peuuent seruir à la Musique, encore qu'il puisse arriuer qu'ils facent toutes les parties d'vn concert par le moyen de plusieurs trous, qui se rencontrent quelquefois dans les rochers, & dans les montagnes: de sorte que l'on peut se tromper en s'imaginant que la douce confusion des sons que l'on oyt pres des bois, des forests, des rochers, des cauernes, &c. vienne de quelque Musique esloignée.

Ce qu'il faut remarquer afin de ne faire pas passer pour miracle, ou pour prodige ce qui n'est que naturel, & que nostre religion, dont l'essence est si saincte & si veritable, qu'elle est digne de Dieu, ne soit pas mespriſée, lors que l'on veut l'appuyer, ou la confirmer par des actions que les ignorans publiét quelquefois pour extraordinaires & miraculeuses, quoy qu'elles n'ayent rien de surnaturel, comme ie fais voir en plusieurs endroits de cet œuure, qui peut seruir pour destruire la superstition, & pour affermir la vraye deuotion qui consiste particulierement à aymer Dieu de toute nostre affection & nostre prochain, c'est à dire tous les autres hommes, autant que nous mesmes, & à pratiquer toutes les actions que prescrit la vraye Religion, soit du corps, ou de l'esprit, auec la sincerité & la pureté que Dieu desire de la creature raisonnable.

PROPOSITION III.

Expliquer la figure, la matiere, & la proportion de l'instrument que l'on attribuë à Pan, & son vsage.

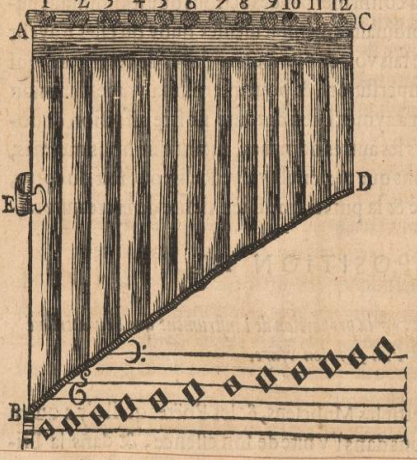
IL n'est pas neceſſaire d'auertir les Musiciens, & les Poëtes qu'il n'y a qu'vn seul Dieu, que nous adorons dans l'Vnité de son essence, & dans la Tri-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nité des perſonnes, pour leur faire meſpriſer les fables qui introduiſent le Dieu Pan auec le reſte de la Theogonie Payenne, puis qu'ils le ſçauent auſſi bien que moy, & qu'ils n'ont point d'autre Dieu que le veritable; c'eſt pourquoy ie ne m'arreſte pas icy à deſcrire les courſes, & les progrez de ce Dieu fabuleux: & il n'y a nulle apparence que les Sages de l'antiquité ayent entendu autre choſe par ce nom que la nature vniuerſelle, ou celuy qui le premier a monſtré l'vſage que les roſeaux, & les chalumeaux peuuent auoir dans la Muſique. Ie laiſſe les differentes explications que l'on donne à la fable de Pan, & que l'on peut voir chez Noël le Conte, Bacon & les autres, parce qu'il ſuffit de ſçauoir que l'inſtrument dont nous parlons peut auoir tant de differents tuyaux que l'on voudra, comme l'Orgue, & que ſi l'on n'en met que quatre, qu'ils repreſentent les quatre elements, comme les ſept, ou les huict ſignifient les ſept Planettes auec le 8. ciel; quoy que ie l'aye compoſé de douze tuyaux, afin de luy donner l'eſtenduë d'vne Douzieſme, comme l'on void aux notes de Muſique: de ſorte que l'on peut choiſir les huict premiers pour l'Octaue, ou les neuf pour les neuf Muſes, &c.

Vigenere traite fort amplement de Pan dans ſes tableaux de Philoſtrate, où il dit qu'il a inuenté la Fluſte à neuf trous, comme Minerue celle d'Allemand, & que les differentes parties de ſon corps ſignifient celles de toute la nature, ou de la chymie. Mais ſi l'on croid Polyænus, Pan a eſté l'vn des Capitaines de Bacchus, & eſt depeint auec deux cornes en la teſte, parce qu'il inuenta les deux cornes dans les armées, c'eſt à dire la droite & la gauche. A quoy il adiouſte, au commencement du premier liure des Stratagemes, qu'il miſt les ennemis de Bacchus en deſroute auec le grand bruit qu'il feiſt faire à ſes ſoldats, par le moyen des Echo de la valée où ils eſtoient, qui multiplierent tellement les cris deſdits ſoldats, que l'armée ennemie en fut eſpouuantée: c'eſt pourquoy l'on a dit que l'Echo eſt aymé de Pan, & que les vaines craintes ont eſté appellées *terreurs Paniques*.

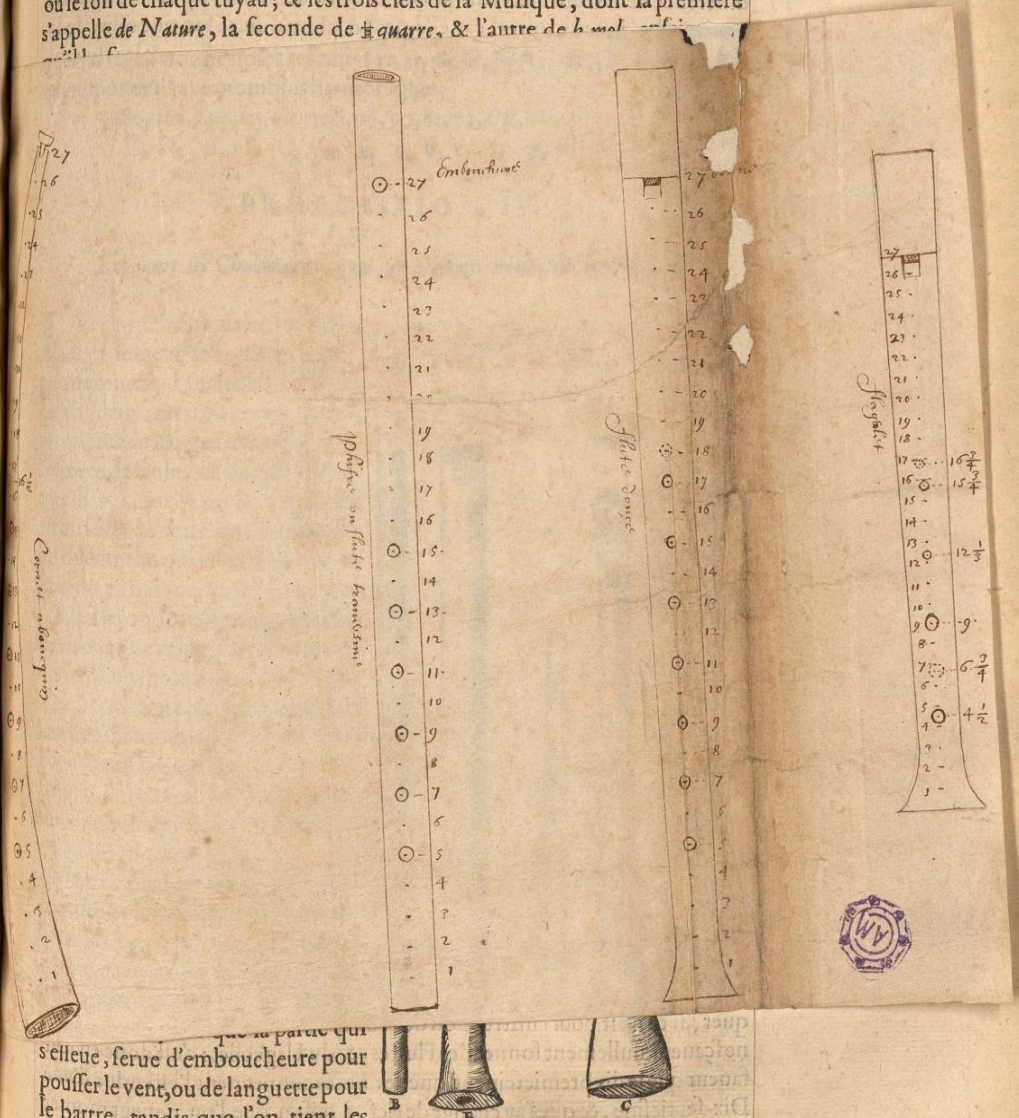
Or l'on peut s'imaginer ces tuyaux auec des lumieres ſemblables à celles des Flageollets, ſoit que Pan n'ayt vſé que d'vn ſimple trou dans chaque chalumeau, ou qu'il y ayt mis des *tampons*, dont ie parleray apres. Quant à la matiere de cet inſtrument, elle peut eſtre de cuiure & de fer blanc, comme elle eſt maintenant; ou d'or, d'argent, de bois & de toutes autres choſes qui peuuent eſtre percées & creuſées, par exemple, il ſe peut faire de l'aiſle d'vne Oye, en coupant chacun de ſes tuyaux par le milieu; ou de verre, de terre cuite, &c. on l'appelle ordinairement ſifflet de chaudronnier, par ce que ceux qui ſont de ce meſtier en vſent & en ſonnent par les ruës. Or l'on peut rap-



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

porter les tuyaux bouchez des Orgues à cet instrument, qui peut encore estre comparé à plusieurs clefs percées. Le plus grand tuyau A B fait la Douziesme de trois à vn auec le moindre D C, & B D monstre la lame qui est soudée souz les douze tuyaux pour les boucher. E est l'anse par laquelle on le pend. Les douze nombres monstrent les douze trous d'enhaut, & A C signifie la lame, ou la barre qui entoure les trous d'vn costé & d'autre, & qui renforce les tuyaux qui sont tous soudez ensemble souz cette lame.

Quant aux douze notes qui sont sur les six regles, elles monstrent le ton, ou le son de chaque tuyau; & les trois clefs de la Musique, dont la premiere s'appelle *de Nature*, la seconde de ♮ *quarre*, & l'autre de *b mol*



s'eleue, serue d'emboucheure pour pousser le vent, ou de languette pour le battre, tandis que l'on tient les deux doigts sur les deux trous A, I, dont on fredonne en les bouchant, & en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nité des perſonnes, pour leur faire meſpriſer les fables qui introduiſent le Dieu Pan auec le reſte de la Theogonie Payenne, puis qu'ils le ſçauent auſſi bien que moy, & qu'ils n'ont point d'autre Dieu que le veritable; c'eſt pourquoy ie ne m'arreſte pas icy à deſcrire les courſes, & les progrez de ce Dieu fabuleux: & il n'y a nulle apparence que les Sages de l'antiquité ayent entendu autre choſe par ce nom que la nature vniuerſelle, ou celuy qui le premier a monſtré l'vſage que les roſeaux, & les chalumeaux peuuent auoir dans la Muſique. Ie laiſſe les differentes explications que l'on donne à la fable de Pan, & que l'on peut voir chez Noël le Conte, Bacon & les autres, parce



ordinairement ... chaudronnier, par ce que ceux qui ſont de ce meſtier en vſent & en ſonnent par les ruës. Or l'on peut rap-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

porter les tuyaux bouchez des Orgues à cet instrument, qui peut encore estre comparé à plusieurs clefs percées. Le plus grand tuyau A B fait la Douziesme de trois à vn auec le moindre D C, & B D monstre la lame qui est soudée souz les douze tuyaux pour les boucher. E est l'anse par laquelle on le pend. Les douze nombres monstrent les douze trous d'enhaut, & A C signifie la lame, ou la barre qui entoure les trous d'vn costé & d'autre, & qui renforce les tuyaux qui sont tous soudez ensemble souz cette lame.

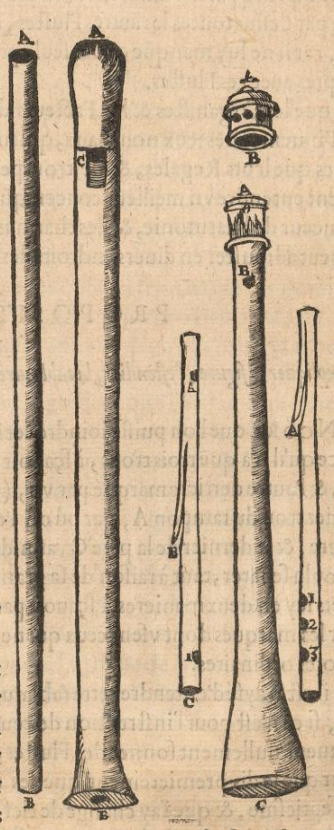
Quant aux douze notes qui sont sur les six regles, elles monstrent le ton, ou le son de chaque tuyau; & les trois clefs de la Musique, dont la premiere s'appelle *de Nature*, la seconde de ♯ *quarre*, & l'autre de *b mol*, enseignent qu'il les faut entonner auec ces notes *vt, re, mi, fa, sol, re, mi, fa, re, mi, fa, sol,* qui respondent a ces nombres harmoniques,

180, 162, 144, 135, 120, 108, 96, 90, 81, 72, 67½, 60.
C, D, E, F, G, A, ♯, c, d, e, f, g.

PROPOSITION IV.

Expliquer les Chalumeaux à vn, ou plusieurs trous, & leur vsage.

LEs cinq Chalumeaux ou Flustes qui suiuent sont les plus simples de toutes, d'autãt qu'elles n'ont qu'vn, deux, ou trois trous, dont la premiere à main gauche est faite de l'escorce de saule, ou de quelqu'autre arbre, laquelle on leue quand il est en seve: de sorte que l'on en fait vn chalumeau qui est ouuert tant en haut qu'en bas, comme l'on void en A B. La seconde fluste n'a point d'autres trous que celuy d'en haut par où on l'embouche marqué d'A, celuy d'en bas marqué par B, & celuy de la lumiere marqué par C: or ces deux flustes ne peuuent faire de sons differens, si ce n'est par la differente force du vent qu'on leur donne.



Quant au 3. & 5. Chalumeau, qui est fait de bled, il est aysé de comprendre comme l'on en sonne, car l'A & le 1 du 3 monstre les deux trous que l'on fait aux deux bouts, & B fait voir la maniere dont il faut coupper le chalumeau, afin que la partie qui s'esleue, serue d'emboucheure pour pousser le vent, ou de languette pour le battre, tandis que l'on tient les deux doigts sur les deux trous A, 1, dont on fredonne en les bouchant, & en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les ouurant le plus viſte que l'on peut. Le cinquieſme chalumeau a ſa languette en haut, comme monſtre A : mais il faut remarquer que le haut de ce chalumeau ſe termine par vn nœud qui ſert de tampon, afin que le vent n'eſchappe pas, & qu'il deſcende aux trois trous d'en bas, qui ſeruent pour faire trois tons differens ; quoy que l'on puiſſe faire dix ou douze tons differens par le moyen de ces trois trous, comme ie monſtreray en parlant de la fluſte à trois trous, que l'on accompagne du Tambour.

Le quatrieſme Chalumeau eſt appellé *Eunuque* par quelques-vns, mais la difference de ſes ſons ne vient pas de celle de ſes trous, ny de ſa longueur, comme il arriue aux autres : car elle ne fait point d'autre ſon que celuy de la bouche, ou de la langue qui parle, dont elle augmente la force & la reſonance par le moyen de ſa longueur & de ſa capacité, & par vne petite peau de cuir mince, & deliée comme la peau d'vn oignon, dont on affuble le haut, où l'on void A, afin que le vent & la voix que l'on pouſſe par le trou B, qui fait l'emboucheure, aille frapper cette peau comme vn petit tambour, qui donne vn nouuel agreement à la voix par ſes petits tremblemens qui la reflechiſſent. La boëtte ou le pauillon A B, ſert à couurir ladite peau, & ſes trous donnent l'iſſuë à la voix, quoy qu'ils ne ſoient pas neceſſaires. Or l'on fait quatre ou cinq parties differentes de ces Fluſtes pour vn concert entier, qui a cela par deſſus toutes les autres Fluſtes, qu'il imite dauantage le concert des voix, car il ne luy manque que la ſeule prononciation, dont on approche de bien pres auec ces Fluſtes.

Ce que les Organiſtes & les Facteurs doiuent ſoigneuſement remarquer, afin d'inuenter des ieux nouueaux, qui imitent beaucoup mieux les voix humaines que leurs Regales, & de tromper tellement leurs Auditeurs, qu'ils croyent entendre vn meilleur concert que celuy des voix, qui ſont priuées de la douceur de l'harmonie, & des charmes qui viennent des petites peaux que l'on peut adiouſter en diuers endroits des tuyaux & des Fluſtes.

PROPOSITION V.

Expliquer la figure, l'eſtenduë, la tablature, & l'vſage de la Fluſte à trois trous.

ENCORE que l'on puiſſe ioindre cet inſtrument auec les precedens, parce qu'il n'a que trois trous, à ſçauoir deux deuant marquez par deux & trois, & l'autre derriere marqué par vn, (ſi ce n'eſt que l'on vueille conter le premier trou du tampon A, par où on l'embouche, le ſecond B qui ſert de lumiere, & le dernier de la pate C, afin de trouuer ſix trous) neantmoins ie l'ay voulu ſeparer, tant à raiſon de ſa grande eſtenduë, que de ſa tablature que ie mets icy en deux manieres, à ſçauoir par les notes ordinaires de la Muſique, & par les marques dont vſent ceux qui ne cognoiſſent pas la valeur, & l'vſage des notes ordinaires.

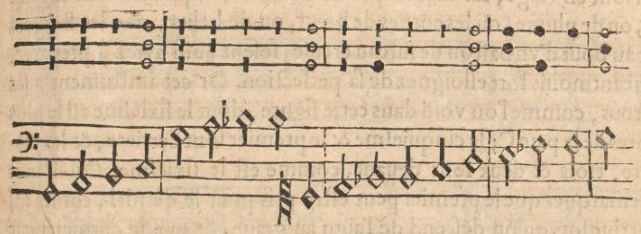
Or il eſt ſi ayſé d'entendre cette tablature, qu'il n'eſt pas beſoin de l'expliquer, ſi ce n'eſt pour l'inſtruction de ceux qui n'en ont iamais veu, ou qu'ils ne ſçauent nullement ſonner des Fluſtes, & du Flageollet : c'eſt donc en leur faueur que ie dis premierement que les notes contiennent l'eſtenduë d'vne Dix-ſeptieſme, & que i'ay changé de clef, à raiſon que l'on ne peut monter que d'vne Dixieſme auec la premiere clef de F *vt fa*, en n'vſant que de cinq

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

regles, où il faut remarquer que plusieurs ne mettent pas les quatre premieres notes dans l'estenduë de cette tablature, parce qu'elles n'ont pas de suite par tous les degrez de l'Octaue, car apres la Quarte, ou les quatre sons *vt*, *re*, *mi*, *fa*, que font les quatre notes les plus basses de cet instrument, l'on ne peut faire les quatre autres notes pour arriuer à la Quinte d'en haut, qui acheue l'Octaue. C'est pourquoy l'on peut commencer cette tablature par la cinquiesme note, qui est à l'Octaue de la premiere, & qui se rencontre en G *re sol*, afin qu'elle ayt seulement l'estenduë de l'Onziesme, qui contient tout ce que l'on peut faire ordinairement auec cette Fluste.



Tablature de la Fluste à trois trous.



Les notes qui sont precedées de *b mols* signifient les feintes, les accidents, ou les demy-tons, que l'on fait en moderant le vent, ou par l'industrie des doigts, dont on bouche plus ou moins les trous, afin de sonner les chansons qui sont par *b mol*. Or la note qui est sur la clef de C *sol vt fa*, & qui recommence en bas sur la premiere ligne, continuë les tons que nous auons commencez sur l'autre clef, & sert comme de racine pour acheuer le reste de l'estenduë, comme monstrent les notes qui suiuent. Quant aux autres caracteres il faut les expliquer si clairement, qu'il ne soit plus besoin d'en parler dans les discours des autres Flustes qui s'en seruent: ie dis donc en second lieu que les lignes noires, qui tombent perpendiculairement sur les trois regles de la tablature, signifient le nombre des trous, qu'il faut boucher pour faire les sons marquez par les notes de dessouz: par exemple, les trois premieres, qui sont sur les trois regles, signifient que l'on fait la premiere note en bouchant les trois trous, & en poussant le vent le plus foiblement que l'on peut: les deux autres lignes qui suiuent monstrent qu'il faut boucher les deux trous marquez vn & deux, & deboucher le dernier trou marqué par trois pour faire le *re*, ou la seconde note; la petite ligne qui suit encore, signifie qu'il faut seulement boucher le premier trou pour faire le *mi*, ou la troisiesme note: & les trois zero, ou les trois cercles enseignent qu'il faut deboucher tous les trous pour faire la quatriesme note, ou le *fa*. Mais l'on ne peut continuer le *sol* iusques à l'Octaue, & l'on est contraint de passer tout d'vn saut à la Quinte en haut, afin de prendre l'Octaue de la premiere note, qui a son Octaue en haut, lors que l'on recommence à boucher les trous, & que l'on renforce le vent: ce qu'il faut remarquer d'autant plus soigneusement que la mesme chose arriue à plusieurs autres instrumens à vent, comme au Flageollet & aux Flustes, qui montent à l'Octaue, & quelquefois à la Quinziesme, & à la Vingt-deuxiesme, selon que l'on augmente le vent; de sorte qu'il se rencontre des hommes qui font l'estenduë d'vne Vingt-deuxiesme sur la

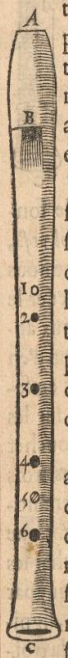
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fluſte à trois trous, dont i'ay veu l'experience en Iean Price Anglois. Or c'eſt choſe aſſeurée que l'on peut faire toutes les parties de Muſique auec pluſieurs Fluſtes à trois trous, comme auec les autres, quoy que ces concerts ne ſoient pas en vſage, c'eſt pourquoy ie n'en donne point d'exemples.

PROPOSITION VI.

Expliquer la figure, la fabrique, l'accord, l'eſtenduë, & la tablature du Flageollet, & de la Fluſte à ſix trous.

CE T inſtrument eſt l'vn des plus gentils, & des plus ayſez de tous ceux qui ſont en vſage, car encore que les chalumeaux, qui ſe font de tuyaux de bled, ou de plume, ou les cornes de bœuf, ou de belier, que les Bergers mettent au bout d'vn baſton de ſureau creuſé, ſoient auſſi ayſez à preparer, ils ſont neantmoins fort eſloignez de ſa perfection. Or cet inſtrument a ſix trous, comme l'on void dans cette figure, dont le ſixieſme eſt le plus pres de la pate C; le cinquieſme & le premier ſont derriere, & le quatre, trois & deux ſont deuant, comme eſt le ſixieſme. Où il faut remarquer que le premier peut eſtre pris pour le dernier, comme il arriue lors qu'on deſcend de l'aigu au graue, & que le dernier peut eſtre pris pour le premier, quand on monte du graue à l'aigu.



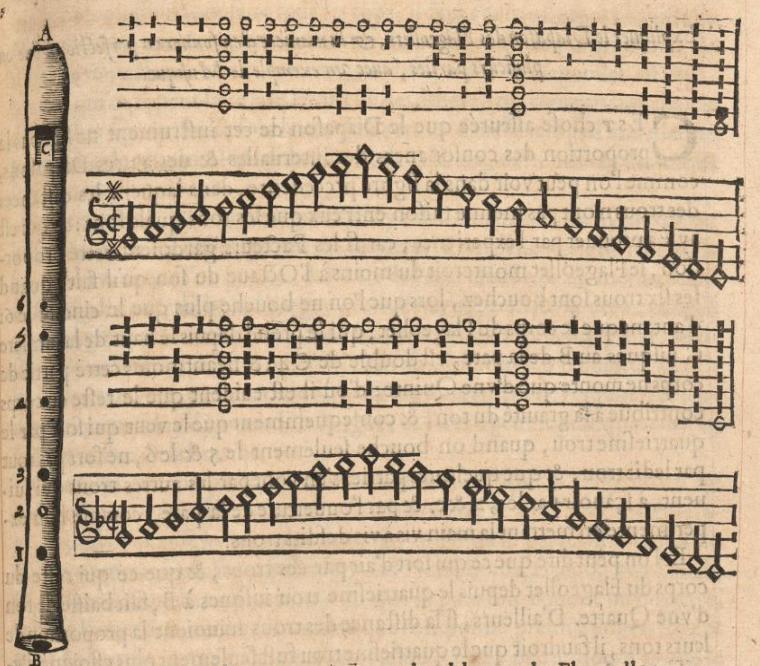
Quant à la diſpoſition des mains & des doigts dont on bouche ces ſix trous, il faut remarquer que la main gauche bouche le premier, le ſecond & le troiſieſme trou, car ſon pouce bouche le premier qui eſt derriere, l'index bouche le ſecond qui eſt deuant, & le doigt du milieu bouche le troiſieſme trou; de ſorte que chaque main gouuerne trois trous, puis que la gauche bouche les trois trous, qui ſont plus proches de la lumiere, & que la main droite gouuerne les trois autres, dont le pouce bouche le cinquieſme, l'index le quatrieſme, & celuy du milieu le ſixieſme, ou le plus proche de la pate C.

Il y en a d'autres qui font ſeruir les quatre doigts de la main gauche au Flageollet, à ſçauoir le pouce, l'index, celuy du milieu & le medicus, & les trois de la main droite, à ſçauoir le pouce, & l'index : mais celuy du milieu ſert pour boucher la pate. La lumiere du Flageollet eſt marquée par B, & ſon emboucheure par A. On le peut faire de toutes ſortes de matieres, mais particulierement de buis, d'yuoire, de prunier, d'ébene & de toutes ſortes de bois durs. Mais il n'eſt pas neceſſaire de remarquer la proportion que doiuent auoir ſes trous, parce que ſa figure monſtre leurs diſtances & leurs grandeurs. Il faut ſeulement remarquer que le Diapaſon des Flageollets ne ſuit pas celuy des chordes, ny celuy des tuyaux d'Orgues, comme ie monſtreray apres, car il ſuffit d'expliquer icy ſon eſtenduë & ſa tablature, que le Vacher, qui eſt le plus excellent Facteur de Flageollets que nous ayons, marque en cette maniere.

Par où l'on void que l'on peut vſer des notes de la Muſique pour marquer les tons, l'eſtenduë, & les chanſons du Flageollet, d'autant qu'elles ſeruent de tablature vniuerſelle pour toutes ſortes d'inſtrumens, comme i'ay monſtré dans le liure precedent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tablature & eſtenduë du Flageollet.



Or les deux premieres lignes contiennent la tablature du Flageollet par ♮ *quarre*, & les deux dernieres par *b mol*: mais les quinze dernieres notes, & les quinze rangs des autres caracteres qui leur reſpondent, ſuffiſent pour expliquer ladite tablature, & l'eſtenduë de cet inſtrument, qui conſiſte dans vne Quinzieſme, qui eſt contenuë par les quinze notes, encore que i'aye mis les dix precedentes, afin d'obſeruer la pratique de ceux qui enſeignent à ioüer du Flageollet, qui commencent par le G *re ſol* en touchant ſeulement les trois derniers trous ſix, cinq & quatre, & en laiſſant les trois autres ouuerts trois, deux & vn; & qui mettent les deux dieſes que l'on void à la premiere ligne des notes, pour ſignifier qu'elles ſe chantent par ♮ *quarre*, encore qu'elles ſoient ſuperfluës pour ceux qui entendent la pratique des notes, dans laquelle la ſeule abſence du *b mol* ſignifie le ♮ *quarre*.

Mais cette tablature eſt ſi ayſée, à raiſon que toutes les regles qui ont des zero, ou qui n'ont point de petites lignes perpendiculaires, ſignifient que l'on doit ouurir les trous qui reſpondent à ces lignes, qu'il n'eſt pas beſoin de l'expliquer. Ie donneray ſeulement vn exemple pour en monſtrer la pratique. Si l'on veut faire le ton plus graue, ou le plus bas du Flageollet, qui eſt marqué par la derniere note, & par le dernier rang des petites lignes, ce rang enſeigne qu'il faut boucher les ſix trous, qui ſont repreſentez par les ſix regles, & qu'il faut boucher le trou de la pate à demy: ce qui eſt ſignifié par la ligne qui trauerſe le dernier zero: ce que l'on entendra encore mieux par le diſcours qui ſuit, d'autant qu'il enſeigne la maniere de ſonner du Flageollet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION VII.

Expliquer le Diapaſon des Flageollets, & la maniere d'en ſonner en perfection à vne ou pluſieurs parties, auec vn exemple de Muſique.

C'Est choſe aſſeurée que le Diapaſon de cet inſtrument ne ſuit pas la proportion des conſonances des interualles & des autres Diapaſons, comme l'on peut voir dans la figure precedente, dans laquelle les diſtances des trous n'ont pas meſme raiſon entr'eux que les tons qu'ils font: ce qui eſt ayſé à prouuer par l'experience, car ſi les Facteurs gardoient cette proportion, le Flageollet monteroit du moins à l'Octaue du ſon qu'il fait, quand ſes ſix trous ſont bouchez, lors que l'on ne bouche plus que le cinq & le 6: d'autant que le corps du Flageollet, qui ſe prend depuis le haut de la lumiere C iuſques au B de la pate, eſt double de C 4; & neantmoins cette partie de corps ne monte que d'vne Quinte: d'où il eſt euident que le reſte du corps contribüe à la grauité du ton, & conſequemment que le vent qui ſort par le quatrieſme trou, quand on bouche ſeulement le 5 & le 6, ne ſort pas tout par ledit trou, & que quelques parties s'en vont par les autres trous qui ſuiuent, à ſçauoir par le 3, 2, &c. & par l'ouuerture de la pate, comme l'on experimente en mettant la main vis à vis deſdits trous.

Et l'on peut dire que ce qui ſort d'air par ces trous, & que ce qui reſte du corps du Flageollet depuis le quatrieſme trou iuſques à B, fait baiſſer le ton d'vne Quarte. D'ailleurs, ſi la diſtance des trous ſuiuoient la proportion de leurs tons, il faudroit que le quatrieſme trou fuſt ſeulement plus eſloigné d'vne huictieſme partie de la lumiere que le 5, & neantmoins il eſt eſloigné d'vne quatrieſme partie dauantage, quoy qu'il ne faſſe deſcendre le Flageollet que d'vn ton. Il faut dire la meſme choſe du troiſieſme trou au regard du quatrieſme. Quant au 3, 2 & 1, ils ſont vn peu mieux reglez. Or il faut aduoüer que la ſeule experience peut donner le Diapaſon des Flageollets, puis que l'on ne void nulle raiſon pour laquelle le cinquieſme trou doiue eſtre plus eſloigné du 4, & le 4 du 3 pour faire leurs 2 tons, que le 3 trou du 2, & le ſecond du premier: quoy que ie ne doute nullement qu'il n'y ayt quelque raiſon de cette differente diſtance de trous, ſoit qu'on la prenne de la part du vent, qui eſt differemment inſpiré, ou de la fabrique du Flageollet & des autres inſtrumens, auſquels il arriue la meſme choſe: mais ie laiſſe cette recherche à ceux qui voudront & qui pourront paſſer plus auant, d'autant qu'il ſuffit d'auoir remarqué la iuſte diſtance, & la vraye diſpoſition des trous dans les deux figures precedentes, pour ſeruir de modelle à ceux qui voudront faire des Flageollets de toutes ſortes de grandeurs, eſquels il faut à peu pres obſeruer la meſme proportion. C'eſt pourquoy ie viens à la maniere d'en ſonner, qui conſiſte particulierement à pouſſer le vent comme il faut, & à boucher & ouurir les trous ſuiuant la tablature. Ie dis donc premierement qu'il faut tellement boucher les trous, que le vent n'en puiſſe ſortir, afin de faire les tons iuſtes, & qu'il les faut ſeulement boucher à demy, lors que l'on veut faire les feintes, ou les demy-tons qui appartiennent à la Chromatique, car l'on peut faire vingt-huict demy-tons tout de ſuitte ſur le Flageollet pour ſonner toutes ſortes de pieces chromatiques; & s'il ſe rencontre des hommes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui puissent tellement boucher les trous qui fassent des quarts de ton pour les dieses Enharmoniques, ils pourront vser de ce genre sur cet instrument. Mais apres que l'on sçait faire tous les tons, il faut s'accoustumer à la vistesse & à la mesure, afin de faire toutes sortes de passages & de diminutions, & d'vser de toutes les douceurs & les mignardises, dont le Flageollet est capable; ce qui ne se peut faire sans la vistesse des doigts, qui doiuent boucher & deboucher six ou huict fois les mesmes trous dans le temps d'vne mesure pour imiter les diminutions de la gorge, de la Viole, des Luths & des autres instrumens.

Secondement, il faut remarquer qu'il y a deux manieres de sonner de cet instrument, & des autres qui ont des lumieres, dont l'vne vient du seul souffle, ou du vent que l'on pousse, & l'autre de l'articulation & du mouuement de la langue: celle-là imite l'Orgue, & celle-cy represente la voix: celle-là est pratiquée par les villageois & par les apprentifs, & celle-cy par les Maistres; & finalement celle-là ressemble aux choses mortes, ou muettes, & celle-cy aux viuantes, parce qu'elle suppose le mouuement des organes, & particulierement celuy du bout de la langue, & l'autre peut se pratiquer auec vn soufflet au lieu de la bouche.

Or encore que chaque trou ne face qu'vn ton, & que le Flageollet n'ayt aussi qu'vn ton quand tous ses trous sont bouchez, & qu'il monte à l'Octaue, quand on pousse le vent plus fort, sans qu'il passe par les interualles du milieu, neantmoins ie fais tous les sons de l'Hexachorde, à sçauoir *vt, re, mi, fa, sol, la*, sans deboucher aucun trou, soit que la pate soit ouuerte ou bouchée, comme l'on experimentera, pourueu que l'on pousse premierement le vent tres-foiblement, & qu'il s'augmente touſiours peu à peu iusques à ce que le Flageollet face son ton naturel & ordinaire, c'est à dire ledit *la*: quoy que ces sons ne puissent seruir à la Musique, à raison de leur foiblesse & de leur inconstance, car ils ressemblent aux bruits que l'on oyt au dedans de l'oreille.

Ie fais aussi l'estenduë de la Tierce maieure en bouchant peu à peu la pate, encore que l'on s'en serue seulement pour descendre plus bas d'vn demy-ton ou d'vn ton: ce que i'ay voulu remarquer, afin que l'on considere que ce que disent les excellens Maistres, qui sonnent de quelque instrument en perfection, n'est pas esloigné de la raison, à sçauoir que l'vsage & la perfection de chaque instrument s'estend à l'infiny, d'autant que l'on y remarque touſiours quelque chose de nouueau selon les differens biais dont on en vse. Mais i'ay essayé de faire le mesme Hexachorde auec d'autres Flageollets, sans me seruir des trous, ce qui ne m'a pas reussi: c'est pourquoy l'on n'en doit pas faire vne regle generale; i'adiouste seulement que celuy auec lequel i'ay fait cette experience est de buis, & a quatre pouces & cinq lignes de longueur, comme l'on void dans les deux figures precedentes qui ont esté faites dessus ledit Flageollet.

En troisiesme lieu, l'on experimente qu'il est difficile d'empescher que le Flageollet ne quitte son ton naturel pour monter à l'Octaue, car l'on ne peut souuent luy faire prendre son ton ordinaire, quoy que le vent que l'on luy donne soit tres-foible, particulierement quand il n'a que trois ou quatre pouces de long, comme est celuy dont i'ay donné la figure.

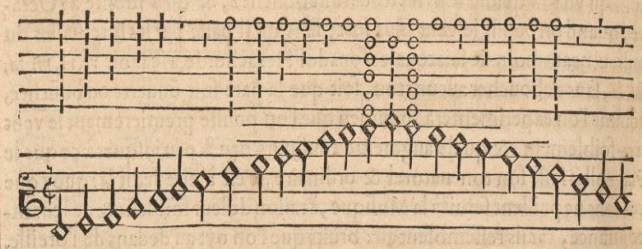
Et quand il octauie les trous estant bouchez, il reprend souuent son ton naturel en ouurant les trous, au lieu de continuer ses tons à l'Octaue en haut,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de ſorte qu'il octauie beaucoup plus ayſément quand les trous ſont bouchez que lors qu'ils ſont debouchez, parce que le vent doit eſtre plus fort: delà vient qu'il eſt plus ayſé de luy faire prendre ſon ton naturel en ouurant le dernier trou qu'en le fermant, dont il n'eſt pas ayſé de trouuer la raiſon.

Il faut pourtant remarquer que le trou qui ſe bouche auec le pouce de la main gauche, c'eſt à dire le ſixieſme, doit eſtre à demy ouuert, & non pas tout debouché, comme il eſt dans la tablature, pour faire les tons qui paſſent l'Octaue, parce que les tons en ſont meilleurs & plus naturels. Quant au ton qui octauie, au lieu de demeurer en ſon lieu naturel, cela arriue ſeulement par la faute de celuy qui iouë du Flageollet, & qui diſtribuë plus de vent qu'il n'en faut; car le ton ſera tres-naturel ſi les trous ſont bien bouchez, & que l'on donne le vent auec diſcretion. Ceux qui ſont gauchers mettent le pouce de la main droite au ſixieſme trou, ce que l'on doit remarquer pour tous les inſtrumens à vent. I'adiouſte icy la tablature de la Fluſte à ſix trous, encore que ie n'en donne pas la figure, d'autant que celle du Flageollet la fait aſſez comprendre, dont elle eſt ſeulement differente en ce que tous ſes ſix trous ſont deuant, au lieu que le Flageollet en a deux derriere, comme i'ay dit.

Tablature de la Fluſte à ſix trous.



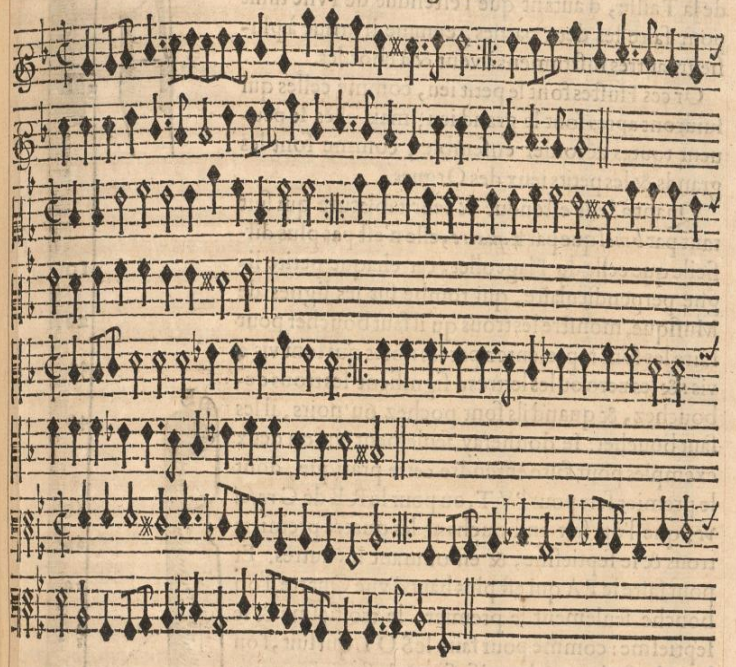
Or il eſt ſi ayſé de comparer la tablature precedente auec celle-cy, qu'il n'eſt pas beſoin d'en parler, c'eſt pourquoy ie pourſuis l'explication des autres Fluſtes, & premierement de celles d'Angleterre que l'on appelle ordinairemẽt *douces*, à raiſon de la douceur de leurs tons & de leurs accords, apres auoir donné vn exemple à quatre parties, qui monſtre la maniere de faire des Concerts, & telles parties que l'on voudra, auec quatre ou cinq ſortes de Flageollets.

Or l'exemple qui ſuit eſt vn Vaudeuille du troiſieſme mode tranſpoſé d'vne Quarte: le Deſſus ſe iouë auec D *la re ſol* tout fermé, & tout ouuert à l'Octaue: & pour les autres parties l'on ferme, & l'on ouure le C *ſol vt*, & le G *re ſol*: ce qui eſt ſi ayſé à comprendre qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en parler plus au long. Cet exemple & les autres qui ſeruent aux inſtrumens qui ſuiuent, ont eſté compoſez par le ſieur Henry le Ieune, qui entend fort bien leur portée, & leur eſtenduë. Ceux qui deſirent d'autres exemples peuuent conſulter les Maiſtres de l'art, car il ſuffit que celuy-cy faſſe voir la proprieté du Flageollet, & l'eſtenduë de toutes ſes parties, afin que l'on en puiſſe vſer dans toutes ſortes de concerts: ce qu'il faut ſemblablement remarquer pour les autres inſtrumens à vent, qui ont vn exemple particulier qui ſert pour comprendre leur nature.

Vaudeuille

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Vaudeuille pour les Flageollets.



PROPOSITION VIII.

Expliquer la figure, l'eſtenduë, la tablature, & l'vſage des Fluſtes d'Angleterre, que l'on appelle douces, & à neuf trous, auec vn exemple à quatre parties.

CEs Fluſtes ſont appellées douces, à raiſon de la douceur de leurs ſons, qui repreſentent le charme & la douceur des voix : on les appelle à neuf trous, parce que le huictieſme, qui eſt proche de la pate, eſt double, afin que cet inſtrument puiſſe ſeruir aux gauchers & aux droictiers. Or l'on embouche cette Fluſte comme les precedentes, & le premier trou eſt marqué d'vn zero blanc, afin de ſignifier qu'il eſt derriere, & qu'il doit ſe boucher du pouce de la main gauche, dont les trois doigts ſuiuans ſeruent pour boucher le deuxieſme, le troiſieſme, & le quatrieſme trou, comme les trois de la droite bouchent le cinq, ſix & ſeptieſme, car le huictieſme eſt deſtiné pour le petit doigt, que l'on appelle *auriculaire*, ce qui eſt repreſenté ſi clairement par cette figure, qu'il n'eſt pas beſoin d'vn plus long diſcours, car les huict nombres monſtrent l'ordre des huict trous; A ſignifie l'emboucheure, dont la fente eſt repreſentée par le bout D. B C ſignifie la longueur de ſon corps, & le bout E F monſtre encore vne autre ſorte d'emboucheure, qui ſert aux Tailles & aux Baſſes, qui ont deux pieds & $\frac{1}{4}$ de longueur; la Taille a vn pied cinq pouces, & le Deſſus n'a qu'onze lignes. Mais pour entendre l'accord de toutes les parties, il faut remarquer que leur huictieſme trou eſtant ouuert, le Deſſus eſt à la Neufieſme, & la Taille auec la Haute-contre eſt à la Quinte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

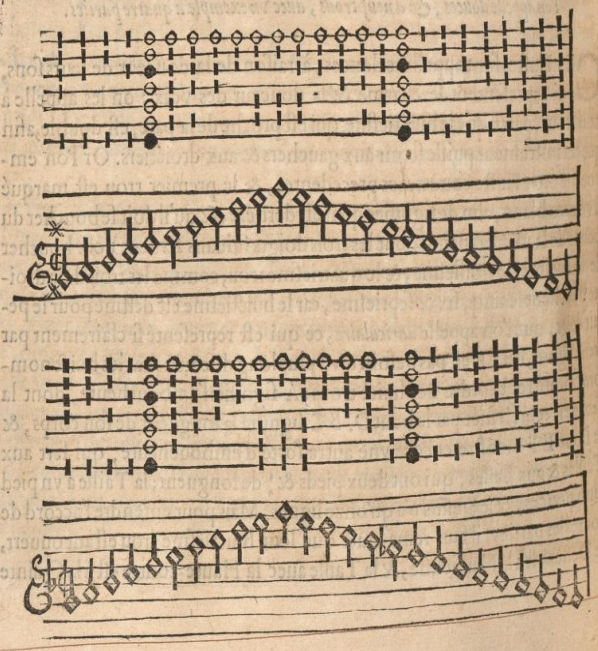
de la Baſſe : car la Haute-contre n'eſt pas differente de la Taille, d'autant que l'eſtenduë de l'vne ſuffit pour faire les deux parties, comme il arriue à pluſieurs autres inſtrumens à vent & à chordes.

Or ces Fluſtes font le petit ieu, comme celles qui ſuiuront apres font le grand ieu, mais elles ſe peuuent toutes accorder enſemble, comme font les grands & les petits ieux des Orgues.

Quant à leur eſtenduë & leur tablature qui ſuit tant par *b mol* que par ♮ *quarre*, elle n'eſt pas plus difficile que celle du Flageollet, car chaque petite ligne perpendiculaire, qui tombe ſur les lignes de Muſique, monſtre les trous qu'il faut boucher pour faire les ſons repreſentez par les notes qui ſont vis à vis : & les zero ou les lettres *o* ſignifient les trous debouchez, & quand ils ſont pochez ou noirs, il les faut boucher. Ie donneray ſeulement vn ou deux exemples pour faire entendre cette pratique, dont le premier ſert pour l'V T, ou pour le R E de G *reſol vt*, que l'on fait en bouchant les quatre premiers trous & le ſeptieſme, & en ouurant les autres. Et pour faire le F A qui eſt plus haut d'vne Quarte, l'on bouche ſeulement le premier, le troiſieſme & le ſeptieſme : comme pour faire le S O L qui ſuit, l'on bouche ſeulement le troiſieſme & le ſeptieſme trou.



Tablature de la Fluſte à neuf trous.



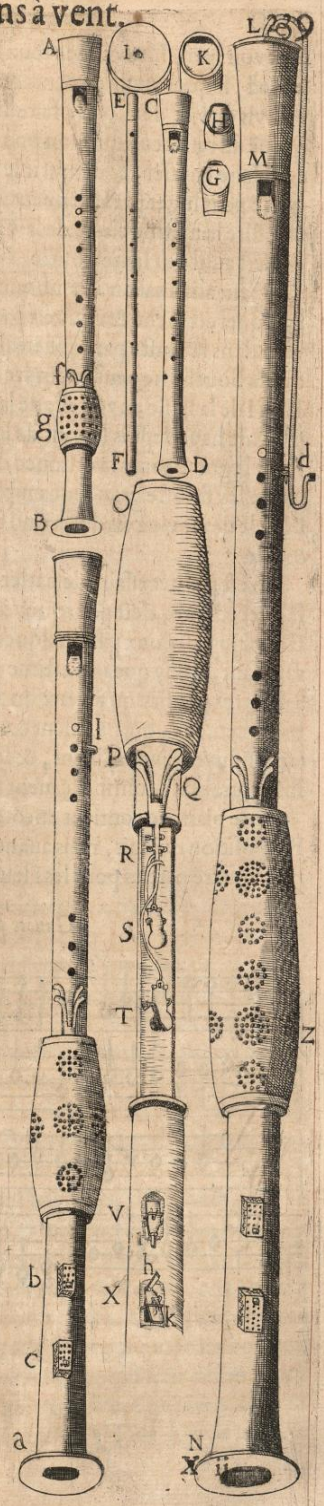
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La tablature monſtre clairement combien il faut boucher ou deboucher de trous pour faire tous les autres tons, & l'eſtenduë de cet inſtrument, qui eſt d'vne Quinzieſme, comme celle du Flageoller, encore que quelques-vns ne luy donnent qu'vne Trezieſme d'eſtenduë. Mais il faut remarquer que l'on peut ſonner vn air, ou vne chanſon ſur la Fluſte douce, & en meſme temps chanter le chant de la Baſſe, ſans toutesfois articuler les voix, car le vent qui ſort de la bouche en chantant eſt capable de faire ſonner la Fluſte, de ſorte qu'vn ſeul homme peut faire vn Duo.

Les grandes Fluſtes qui ſuiuent ont eſté enuoyées d'Angleterre à l'vn de nos Rois. Mais i'ay fait grauer deux ieux differents dans cette planche, à ſçauoir le petit ieu compoſé des trois Fluſtes A B, & C D, dont les tampons & le lieu par où entre le vent ſe voyent aux figures K & G, & ſont cachez ſouz les boëttes A & C. La Baſſe de ce petit ieu A B ſert de Deſſus au grand ieu, qui commence où l'autre finit. Il n'eſt pas neceſſaire de marquer ou d'expliquer les trous, parce qu'ils ſont icy repreſentez au naturel, dont les blancs ſont derriere.

Or les plus grandes ont des boëttes, afin d'enfermer les clefs, ſans leſquelles on ne peut fermer les trous, à raiſon que les doigts de la main ne peuuent auoir vne ſi grande eſtenduë: c'eſt pourquoy la Baſſe A B a la clef *f*, laquelle on preſſe auec le petit doigt pour ouurir le trou qui eſt ſouz la boëtte vis à vis de *g*. Mais la Baſſe du grand ieu L N a trois boëttes, à ſçauoir la plus grande Y Z, & les deux autres *b*, *c*.

Quant à la grande, ie l'oſte & la tranſporte en O Q, afin que l'on conſidere tous ſes reſſorts à deſcouuert, & que nos Facteurs en puiſſent faire de ſemblables. P Q monſtrent la diſpoſition des deux clefs qui paroiſſent au haut de la boëtte Y Z, & ſelon que le petit doigt preſſe la premiere ou la ſeconde, le trou S ou T s'ouurent pour faire leurs ſons. V & X



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

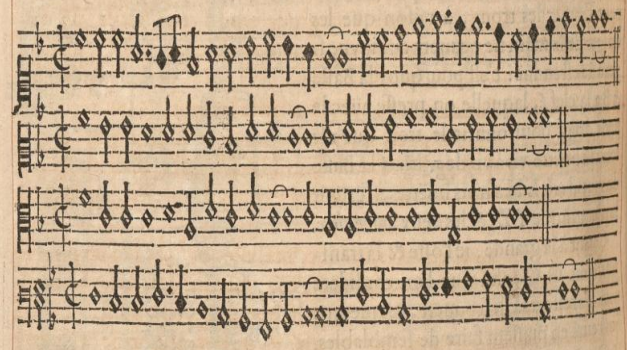
font voir les reſſorts cachez ſouz les petites boëttes *b* & *c*, qui ſe touchent auec le pied, lequel preſſe de petits quarrez de cuiure qui ſe voyent ſur ces boëttes vis à vis de *b* & de *c*, pour faire hauſſer les reſſorts, comme ie monſtre à la queuë du reſſort *h*, que l'on pouſſe perpendiculairement ſur la lame K, afin de la faire hauſſer, & d'ouurir le trou qui eſt auſſi grand qu'vne feneſtre; ce qui ſe peut iuger par les ouuertures qui ſont proportionnées à ſes figures. Il faut dire la meſme choſe de la Taille *& a*, qui a autant de trous & de clefs, & qui ſert auſſi de Haute-contre.

Quant au canal ou à l'emboucheure *e d*, qui entre dans la Fluſte par le trou I, lequel eſt caché & couuert par la boëtte L M, l'on s'en ſert pour pouſſer le vent dans la Fluſte par l'ouuerture *d*, à raiſon que ces Fluſtes ſont ſi hautes que la bouche ne peut atteindre iuſques à la lumiere M, ou à l'emboucheure L ou I de la Baſſe, ny à celle de la Taille marquée par K, car la Baſſe a de 7 à 8 pieds de haut depuis le haut de la boëtte L, iuſques à la pate N. D'où l'on doit iuger la grandeur & la diſtance de ſes onze trous, & de ceux de la Taille, qui garde icy ſa iuſte grandeur en petit volume. Le canal *e d* s'accroche à vne boucle de fer vis à vis du ſecond trou d'enhaut, comme l'on void vis à vis de *d* & de *l*.

Il n'eſt pas neceſſaire de parler de leur tablature, parce qu'elle ſe regle ſelon la precedente, c'eſt pourquoy ie remarque ſeulement que le ſon de ces Fluſtes eſt iugé ſi doux par quelques-vns, qu'il merite le nom de charmant & de rauiſſant, quoy que ie n'eſtime pas que cette maniere de parler appartienne à d'autres plaiſirs qu'à ceux du Ciel, qui deſcouurent l'obiet rauiſſant des bien-heureux, qui ne laſſent & qui ne ceſſent iamais, au lieu que tous les autres ennuyent incontinent, & ſe tournent en des deſplaiſirs & des douleurs inſuportables, comme ſçauent tres-bien les plus ſolides eſprits.

Cette planche contient encore la figure du Fifre E F, dont ie parle dans la Propoſition qui ſuit, mais auant que de quitter celle-cy, ie donne vn exemple à quatre parties pour les Fleutes douces.

Gauote pour les Fluſtes douces.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION IX.

Expliquer la figure, l'estenduë, & la tablature de la Fluste d'Allemand, & du Fifre.



ENCORE que i'euſſe (ce ſemble) deu ioindre cette eſpece de Fluſte auec le Flageollet, parce qu'elle a ſix trous à boucher comme luy, i'ay neantmoins voulu la mettre à part, à raiſon qu'elle ne s'embouche pas par le haut A B, comme les autres, mais par le trou 1: de ſorte que la partie A B C ne ſert que d'ornement. C repreſente le lieu où ſe termine le tampon, dont on bouche le haut de cet inſtrument, de peur que le vent ſorte par A B, & afin qu'il ſoit contraint de deſcendre vers E D par où il ſort, lors que les ſix trous ſont bouchez: d'où il s'enſuit que la longueur de cette Fluſte ſe prend ſeulement depuis C iuſques à E. Or i'ay laiſſé la courbeure dans cette figure, parce qu'elle a eſté priſe ſur l'vne des meilleures Fluſtes du monde qui eſtoit courbée: c'eſt pourquoy i'en marque icy la grandeur, qui eſt d'vn pied & ½. Elle a trois pouces depuis B iuſques à ſon emboucheure. Or on l'embouche en mettant la levre inferieure ſur le bord du premier trou, & en pouſſant le vent fort doucement. Du tampon C iuſques à la lumiere 1 il n'y a que 8 lignes. Elle eſt percée d'vne eſgale groſſeur tout au long, ce qui n'arriue pas à toutes ſortes de Chalumeaux, comme ie diray ailleurs, & cette groſſeur eſt de huict lignes.

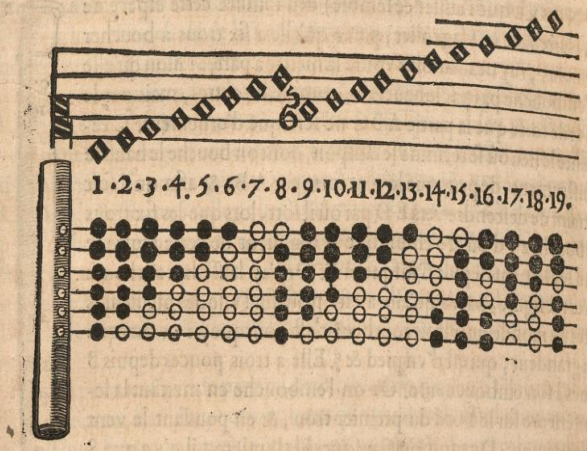
La diſtance du ſecond trou au 3 eſt de 13½ lignes, celle du 3 au 4, & du 6 au 7 de douze lignes ou enuiron, mais il y en a 17 du 4 au 5. Quant à leur ouuerture, celle du premier eſt la plus grande, celle du 2 & du 7 ſont quaſi eſgales, à ſçauoir de trois lignes, mais celle du 3 & du 4 ſont vn peu plus larges, & finalement celle du 5 à 4 lignes en diametre. Cette Fluſte ſert de Deſſus dans les parties, & conſequemment les autres doiuent eſtre d'autant plus longues & plus groſſes qu'elles deſcendent plus bas: par exemple, celle qui deſcend d'vne Octaue, ou d'vne Quinzieſme doit eſtre double ou quadruple de celle-cy. Leur matiere peut eſtre de prunier, de cerifier & des autres bois qui ſe percent ayſément, mais on choiſit ordinairement du bois d'vne belle couleur, & qui reçoit vn beau poly, afin que la beauté accompagne la bonté de l'inſtrument, & que les yeux ſoient en quelque façon participans du plaiſir de l'oreille: on les fait ordinairement de buis; elles ſont auſſi fort bonnes de chryſtal, ou de verre & d'ebene.

Quant à l'eſtenduë & à la tablature de cette Fluſte, qui peut ſeruir pour le Fifre, qui luy eſt entierement ſemblable, ie l'ay miſe par des cercles blancs & noirs, afin de retenir celle qui eſt en vſage, ce qui n'empeſche nullement que l'on ne la puiſſe marquer auec les petites lignes de la tablature de la Fluſte à neuf trous, ou de telle autre maniere que l'on voudra. Or i'ay mis chaque rond vis à vis de chaque trou, afin que l'on ſçache les trous qu'il faut boucher ou deboucher pour faire les ſons marquez par les notes qui ſont deſſus, dont chacune reſpond à chaque rang de cercles, qui monſtrent que tous les trous eſtant bouchez elle fait la plus baſſe note, à ſçauoir l'V T de G *re ſol vt*, & le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RE qui ſuit en debouchant le ſixieſme trou, & ainſi des autres iuſques au 19. ſon, qui ſe fait en ouurant ſeulement le troiſieſme trou, car elle a vne Dix-neufieſme d'eſtenduë, comme l'on void par les notes de la Muſique.

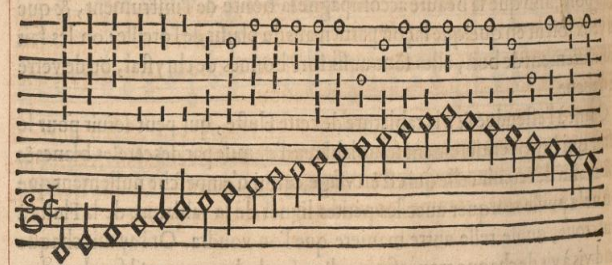
Tablature & Eſtenduë de la Fluſte d'Allemand.



Si cette Fluſte ſuiuoit la precedente dans ſes mouuemens, il ne ſeroit pas neceſſaire de fermer tous ſes trous excepté le premier, pour faire l'Octaue, car tous ſes trous eſtant ouuerts monteroient à ladite Octaue, quoy qu'il ſoit difficile de donner la vraye raiſon de cette difference, & des autres qui ſe rencontrent entre cette tablature & les precedentes.

Neantmoins les Philoſophes qui en voudront rechercher les cauſes, doiuent les tirer de la fabrique de cet inſtrument, & de la maniere dont on l'embouche pour pouſſer le vent, & de toutes les autres circonſtances. Ie laiſſe auſſi quelques autres remarques que l'on peut faire ſur cette tablature, par exemple, que quelques-vns font de certains tons en bouchant ou en debouchant d'autres trous que ceux qui ſont marquez, comme l'on void dans cette autre tablature qui ſuit: & qu'il eſt beaucoup plus difficile de faire parler cet-

Seconde Tablature de la Fluſte d'Allemand.



te Fluſte que les autres qui s'embouchent en haut, car tous peuuent vſer de celle-cy, & peu ſçauent ſonner de celle-là, à cauſe de la difficulté que l'on trouue à diſpoſer les levres comme il faut ſur le premier trou, qui ſert de lumie-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

re: ce qui arriue semblablement au Fifre, qui ne differe d'auec la Fluste d'Allemand qu'en ce qu'il parle plus fort, que ses sons sont beaucoup plus vifs & plus esclatans, & qu'il est plus court & plus estroit.



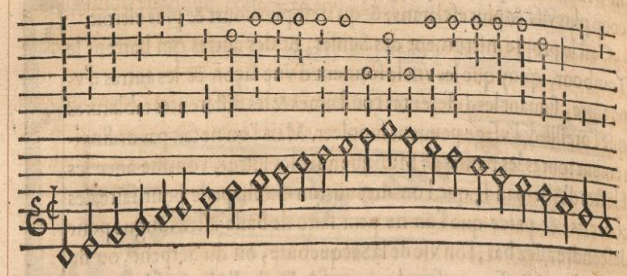
C'est le propre instrument des Suisses, & des autres qui battent le Tambour, quoy que les vns le sonnent d'vne façon & les autres d'vne autre, suiuant les differentes coustumes & les differentes tablatures que l'oreille & l'vsage peuuent suppleer. Mais l'on ne fait pas ordinairement toutes les parties de Musique auec les Fifres, comme auec les Flustes d'Allemand, que l'on met au ton de chapelle pour faire des concerts: & parce que l'on ne peut faire de Basse assez longue pour descendre assez bas, l'on vse de la Sacquebute, ou du Serpent, ou de quelqu'autre Basse pour suppleer, car si la Fluste d'Allemand estoit assez longue pour faire cette partie, les mains ne pourroient pas ayséement s'estendre iusques aux derniers trous, tandis qu'on l'embouche-roit; quoy que l'on puisse suppleer ce defaut dans les Basses de ladite Fluste par plusieurs clefs, en les rompant ou redoublant, comme l'on fait aux Bassons, dont nous parlerons apres.

Or il est certain que l'on peut adiouster le ieu des Fifres à l'Orgue, afin de l'enrichir d'vne nouuelle grace, mais il n'est pas possible de suppleer les gentillesses de la bouche, de la langue, & des levres auec les soufflets ordinaires de l'Orgue: i'ay dit *Ordinaires*, parce que l'on y peut adiouster des ressorts qui seruiront pour donner quelque nouuelle vigueur, ou douceur aux sons. Mais ie parleray plus amplement des Orgues dans vn liure particulier; cependant les ioüeurs de Fifre & de Fleutes pourront inuenter des moyens pour faire qu'vn seul homme puisse ioüer tout seul de plusieurs instrumens tout à la fois, comme l'on pratique dans la Sicile & ailleurs, où l'on embouche deux ou trois Flustes en mesme temps, qui sont faites de cannes, & dont les sons ont de certains charmes particuliers qui imitent ceux de la voix. Si l'on auoit trauaillé aussi curieusement à perfectionner cet espece d'instrumens comme l'on a fait aux Orgues, l'on auroit peut-estre rencontré la maniere de ioüer quatre ou cinq parties d'vn mesme vent de la bouche: & si l'on vouloit prendre la peine de les percer tellement, que le genre Diatonic estant d'vn costé, comme il est en effet, le Chromatic & l'Enharmonic fussent des deux autres costez, l'on executeroit ayséement tout ce que les Grecs ont sceu, auec vn petit morceau de bois: mais ie laisse cette recherche aux Facteurs, aussi bien que la recherche du Diapason necessaire pour les percer iustement, quoy que les precedens monstrent les endroits des trous Diatoniques assez exactement pour en faire d'autres à l'imitation.

Quant à la tablature du Fifre, qui monstre tous ses tons, & la maniere de boucher ses trous pour chanter toutes sortes d'airs & de chansons, elle n'a pas vne si grande Estenduë que celle de la Fluste precedente, car elle n'est que d'vne Quinziesme, comme l'on void dans la tablature qui suit.

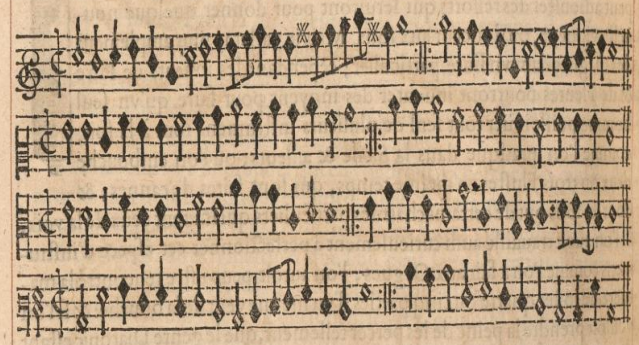
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tablature du Fifre.



Mais il faut remarquer que la levre & la langue doiuent trauailler en meſme temps pour faire parler la Fluſte en perfection, & qu'il faut donner vn coup de langue, & vn peu de la levre à chaque ton, afin que toutes les notes ſoient articulées; ce qui ſuffit iuſques à ce que nous parlions du Tambour, dont on accompagne cet inſtrument. Or l'on peut rapporter tous les autres inſtrumens à trous à ceux que i'ay expliquez iuſques icy. Voyons maintenant ceux qui n'ont point de trous, apres auoir icy mis l'exemple qui ſuit à quatre parties pour les Fleutes d'Allemand.

Air de Cour pour les Fluſtes d'Allemand.



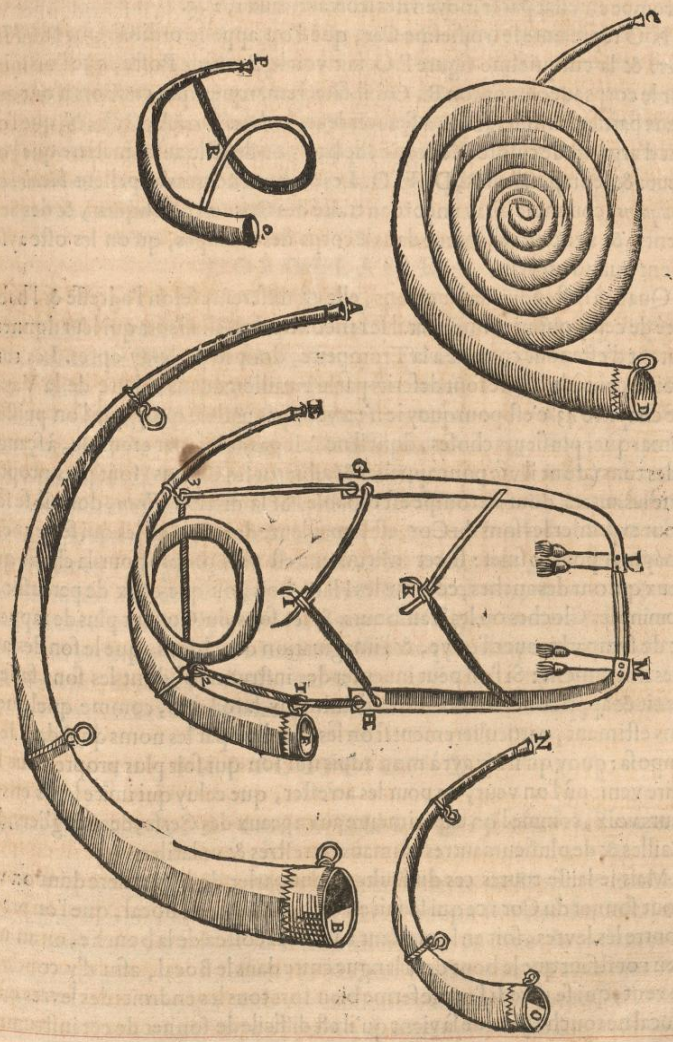
PROPOSITION X.

Expliquer toutes ſortes de Trompes & de Cors, & particulierement ceux qui ſeruent à la Chaſſe.

I'EXPLIQVE les inſtrumens à Bocal apres les Fluſtes, parce qu'ils me ſemblent les plus ſimples, car ils n'ont que deux trous: à ſçauoir celuy par où l'on pouſſe le vent, & celuy par où il ſort. Les Bergers vſent de ces Trompes & de ces Cors en prenant des cornes de belier, ou de bœuf, qu'ils coupent par le petit bout, afin de faire le trou de l'emboucheure, dans lequel ils mettent vn baſton de ſureau percé & creuſé, qui leur ſert de porte-vent & de bocal; ce qui eſt ſi facile à comprendre qu'il n'eſt pas beſoin d'en donner la figure. Quelques-vns vſent de morceaux de bois, ou de pieces de poterie faite en façon de cornes pour le meſme ſuiet: car il ſuffit que l'on imite les ſons des cors de chaſſe ou de la Trompette. A quoy l'on peut rapporter les differentes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

induſtries des enfans, qui imitent ces inſtrumens auec des tuyaux, ou des tiges d'oignons, & auec pluſieurs autres choſes qu'ils trouuent creuſées, & propres pour ce ſuiet. Quant aux cornes de Belier, les Hebrieux en vſoient pour annoncer leurs Iubilez de cinquante en cinquante ans: ce qu'ils faiſoiét, à ce que l'on dit, en ſouuenance du belier qui parut à Abraham dans le buiſſon en eſchange du ſacrifice qu'il vouloit faire de ſon fils Iſaac, dont on aura plus de lumiere en liſant ce que l'Eſcriture dit du Iubilé & de ſon origine, qui vient de la diction hap *Iobel*, laquelle ſignifie vn belier. Mais il eſt difficile de ſçauoir ſi ceux qui auertiſſoient du Iubilé ſonnoient de cette corne en la tenant dans la main, ou s'ils l'entoient ſur quelque canal ou porte-vent: quoy qu'il en ſoit, nous ſçauons que l'on vſoit de ſept Trompettes, ou de ſept Cors



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour annoncer le Iubilé, comme on liſt au 6. chapitre de Ioſué, où Dieu commande que les Preſtres ſonnent deſdites Trompettes autour de Iericho pour en faire tomber les murailles.

Or il ſuffit icy d'expliquer tous les Cors de chaſſe, dont on a couſtume d'vſer, d'autant que ie parleray apres des Trompettes. Les quatre figures precedentes les repreſentent tous, car A B monſtre la figure du grand *Cor*, & C D celle du *Cor* à pluſieurs tours, mais il n'eſt pas ſi vſité que l'autre. La *Trompe* E F, qui n'a qu'vn tour, eſt la plus vſitée, c'eſt pourquoy ie l'ay miſe auec ſon *Enguicheure* L, M, G, H 1, 2, 3,. Les *cordons* qui ont des *houppes* pendantes attachées aux points L & M, & ceux qui ſont marquez par K & I ſeruent pour eſlargir, & pour eſtreſſir l'enguicheure à proportion du corps de celuy qui porte le Cor & qui en ſonne. Les autres cordons G 3, & H 2 tiennent la Trompe en eſtat par le moyen des trois anneaux 1, 2, 3.

N O repreſente le troiſieſme *Cor*, que l'on appelle ordinairement *le Huchet*: & la cinquieſme figure P O fait voir le *Cornet* de Poſte, que l'on ioint ſur le corps auec le cordon R. Où il faut remarquer que ces Cors n'ont que deux parties conſiderables, à ſçauoir leurs *emboucheures* A, C, E, N, que l'on fait d'argent, de cuiure, de corne, de bois, ou de telle autre matiere que l'on veut: & leurs *pauillons* B, D, F, O. Les emboucheures s'appellent *bocals*, ou *bouquins*, comme ie diray encore au traité des Cornets à bouquin, & des Serpents, & s'entent tellement dans le corps des trompes, qu'on les oſte ayſément quand on veut.

Quant à l'eſtenduë de leurs tons, elle eſt differente ſelon l'adreſſe & l'habileté de celuy qui en ſonne, car il ſe rencontre des Chaſſeurs qui leur donnent autant d'eſtenduë comme à la Trompette, dont ie parleray apres. Les tons qui ſeruent à la chaſſe ſont deſcrits par le Fouilloux dans le liure de la Venerie chapitre 43. c'eſt pourquoy ie n'en veux pas parler: quoy que l'on puiſſe y remarquer pluſieurs choſes, dont il ne s'eſt pas auiſé: par exemple, à ſçauoir ſi les tons (dont il vſe pour appeller & aduertir les Chiens) ſont plus propres que les autres, dont la trompe eſt capable. Si la diction *Tran*, dont il ſe ſert pour exprimer les ſons du Cor, eſt la meilleure de toutes celles qui ſe peuuent imaginer pour ce ſuiet: ſi cet inſtrument eſt plus propre pour la chaſſe que ceux qui ont des anches, comme les Haut-bois, ou que ceux de percuſſion, comme les Cloches ou les Tambours. Si les ſons du Cor ont plus de rapport & de ſympathie auec l'ouye, & l'imagination des chiens, que le ſon des autres inſtrumens: Si l'on peut inuenter des inſtrumens, dont les ſons faſſent venir & appriuoiſer toutes ſortes d'animaux farouches, comme quelques-vns eſtiment, particulierement ſi on les appelloit par les noms qu'Adam leur impoſa: quoy qu'il n'y ayt à mon aduis nul ſon qui ſoit plus propre pour les faire venir où l'on veut, ou pour les arreſter, que celuy qui imite leurs cris & leurs voix, comme l'on experimente aux apeaux des Cerfs, des Sangliers, des Cailles & de pluſieurs autres animaux terreſtres & volatiles.

Mais ie laiſſe toutes ces difficultez pour parler de la maniere dont on vſe pour ſonner du Cor; ce qui ſe fait en embouchant ſon Bocal, que l'on preſſe contre les levres, ſoit en le mettant à l'vn des coſtez de la bouche, ou au milieu: or il faut que le bout de la langue entre dans le Bocal, afin d'y conduire le vent, qui ſe perd ſi l'on ne ferme bien fort tous les endroits des levres où le Bocal ne touche pas; de là vient qu'il eſt difficile de ſonner de cet inſtrument

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quand on à perdu les dents aux lieux où l'on applique le bocal, parce que le vent se perd aysément par le lieu de la breche qui manque de dent, & ne peut estre assez bien retenu par la seule force des levres.

Apres que l'on a embouché le Cor, on peut en sonner en trois ou quatre manieres, à sçauoir en imitant simplement le vent d'vn soufflet, comme il arriue aux sons qui coulent sans estre animez: & puis en remuant la levre qui est dans le Bocal, ce que l'on fait en deux manieres, dont la premiere consiste à faire deux sons d'vn seul coup, ou mouuement de levre, & l'autre depend d'autant de coups ou de mouuemens de levre, comme l'on fait de sons differens, ce qui anime dauantage les sons: encore que l'on n'vse pas du mouuement de la langue, dans lequel consiste la plus excellente maniere de sonner de la trompe, & de tous les autres instrumens à vent, car lors que la langue martele chaque son, l'instrument imite la voix humaine & la parole, d'autant qu'il articule ses sons: ce qu'il faut remarquer pour toutes sortes d'instrumens à Bocal, & mesme pour les autres qui sont plus ou moins susceptibles de toutes ces emboucheures & de ces mouuemens, que l'on peut transporter sur les tuyaux des Orgues par le moyen de plusieurs industries, qui peuuent rendre leurs sons beaucoup plus agreables. Mais l'on entendra encore mieux tout ce qui appartient aux Cors, par ce que ie diray de la Trompette dans les discours qui suiuent.

COROLLAIRE.

Si les Chasseurs veulent auoir le plaisir de faire des Concerts à quatre ou plusieurs parties auec leurs Cors, il est assez aysé, pourueu qu'ils sçachent faire les tons iustes, & qu'ils proportionnent tellement la longueur & la largeur de leurs Trompes, qu'elles gardent les mesmes raisons que les tuyaux d'Orgues: par exemple, si le plus grand Cor à six pieds de long, il fera le Diapente en bas contre celuy qui aura 4 pieds de longueur: ie diray ailleurs si leurs largeurs doiuent estre en raison Sesquialtere. Et si l'on adiouste vn troisiesme Cor long de trois pieds, il fera la Quarte contre le second, de sorte que les trois feront vn Trio parfait, & toucheront les trois principales chordes du premier mode: ausquels il sera aysé d'en adiouster trois ou quatre autres pour faire les autres accords. Il y a plusieurs autres choses qui concernent les Cors, dont nous parlerons apres; i'adiouste seulement qu'on les peut faire de chrystal, de verre, de terre, de pierre, &c. & que les Facteurs y peuuent ioindre vne grande quantité d'industries qui les feront autant admirer que les autres instrumens.

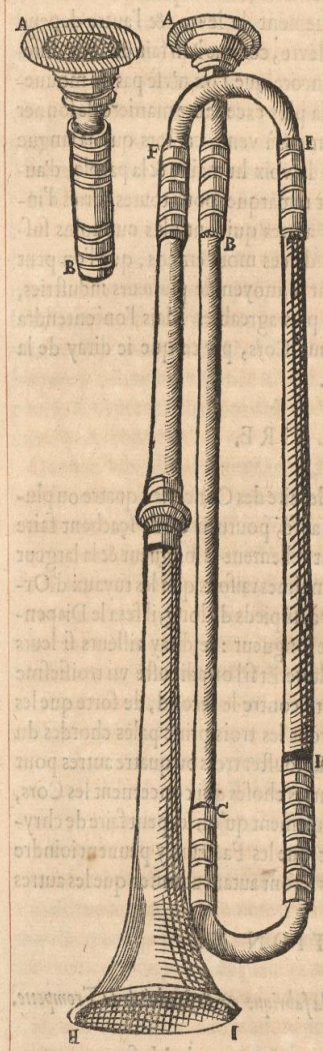
PROPOSITION XI.

Expliquer la matiere, la figure, les parties, la fabrique & l'estenduë de la Trompette.

LA Trompette est l'vn des plus anciens instrumens de Musique, comme il est aysé de conclure par celles qui seruoient aux Prestres des Iuifs, car Moyse en feit deux d'argent par le commandement de Dieu, lequel nous lisons au 10. chapitre des nombres: & l'experience fait voir qu'elles sont fort bonnes d'argent de trauail, dont i'ay expliqué la Loy dans vn autre lieu. Mais on les fait ordinairement de laton, c'est à dire de cuiure meslé auec de la cala-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mine, dont ie parleray dans le liure des Cloches; quoy que l'on puiſſe les faire de fer, d'eſtain, de bois, &c. Or le laton eſt tres-propre pour cela, tant à raiſon de ſa dureté & de ſa fermeté, que de la facilité qu'il y a de le battre & de l'eſtendre à coups de marteau, & de ce qu'il dure tres-long temps, & qu'il couſte fort peu à l'eſgard de l'or & de l'argent, dont ceux-là peuuent ſe ſeruir pour faire des Trompettes, qui font faire des Luths de cette meſme matiere.



La figure qui ſuit fait voir leur forme ordinaire, dont la partie A B s'appelle le Bocal ou l'emboucheure, d'autant que l'on enfonce les levres dans le concaue A, lequel eſt large de dix lignes, quoy que le diametre du canal, ou de la branche B C, dans laquelle on ente & on emboëtte le bocal A B, ne ſoit que de cinq lignes, & que le fonds du bocal n'ayt que trois lignes de largeur, afin que le vent ayt plus de force. Or l'on appelle les canaux B C, & E D *les branches*, & F E, & C D *les potences* de la Trompette: le reſte depuis F iuſques à H I ſe nõme *le pauillon*, dont G en eſt le nœud. Les branches ſe peuuent briſer & ſeparer comme le bocal A B, ce qui rend la Trompette plus ayſée à porter. Et les ouuriers les font de pluſieurs pieces, parce qu'il eſt trop difficile de rencontrer des morceaux de laton aſſez grands pour les faire d'vne ſeule piece, car elles ont ordinairement ſept pieds de long ou enuiron: & quand il s'en rencontreroit, il eſt beaucoup plus difficile de les battre comme il faut, que de les diuiſer en pluſieurs pieces, qu'ils couurent des nœuds B, C, D, E, F, afin d'en cacher la ſoudure ou les iointures: & puis ils ne pourroient pas courber les branches, ſi elles eſtoient d'vne ſeule piece. Ie parleray de la ſoudure dont on vſe pour ſouder leſdites branches, apres qu'on les a faites de lames battuës en forme de parallelogrammes que l'on ploye en cylindres, lors que ie traiteray des Orgues.

Quant à l'eſtenduë de la Trompette, elle eſt merueilleuſement grande, lors que l'on en ſonne en perfection, & que l'on prend tous ſes tons depuis le plus graue iuſques au plus aigu, car elle fait vne Trente-deuxieſme: de ſorte qu'elle ſurpaſſe tous les clauiers des Epinettes & des Orgues. Mais parce qu'il ſe rencontre peu de perſonnes qui la faſſent deſcendre des deux derniers

tons

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tons, qui sont marquez souz le C *sol vt fa* dans la figure de l'autre Trompette en taille douce que ie donneray apres, il suffit de luy donner l'estenduë d'vne Vingt-neufiesme, c'est à dire des quatre Octaues, qui font l'estenduë des clauiers: & parce que ie veux examiner pourquoy la Trompette fait les interualles des consonances deuant ceux des dissonances, & les plus grandes consonances deuant les moindres, il faut icy considerer les raisons desdits interualles, afin de rechercher pourquoy elle les choisit tellement que l'on n'en peut faire d'autres en leur place.

Or ie commence ces interualles par son ton plus graue, qui est en C *sol vt fa*, dans lequel ie les termine aussi, apres qu'il a esté trois fois repeté: mais il faut remarquer que les premiers nombres à main gauche ne vont que iusques à la Vingt-quatriesme, d'autant que l'on ne peut continuer les raisons des autres interualles sans vser de fraction, lors que l'on retient les termes radicaux: les seconds nombres qui sont à main droite, commencent par le 9, parce qu'il faut multiplier tous les precedens par 9, afin de continuer tous les interualles de l'estenduë d'vne Vingt-neufiesme sans aucune fraction.

Estenduë de la Trompette.

16	C sol vt fa demiton maieur	144
15	♯ mi ton maieur	135
	A mi la re ton mineur	120
12	G re sol vt ton maieur	108
	F vt fa demiton maieur	96
10	E mi la ton mineur	90
9	D la re sol ton maieur	81
8	C sol vt Quarte	72
6	G re sol vt Tierce mineure	54
5	E mi la Tierce maieure	45
4	C sol vt Quarte	36
3	G re sol vt Quinte	27
2	C sol vt fa Octaue	18
1	C sol vt fa	9

Or il est si ayse d'en comprendre l'estenduë par cette table, qu'il n'est pas besoin de l'expliquer puis qu'outre les nombres qui sont d'vn costé & d'autre, i'ay marqué chaque interualle par son propre nom: de sorte qu'il ne reste plus qu'à expliquer pourquoy la Trompette passe tout d'vn coup à l'Octaue, & puis à la Quinte sans pouuoir passer par les degrez du milieu: ce qui semble estre contraire à la maxime, qui asseure que l'on ne peut passer d'vne extremité à l'autre sans passer par le milieu: quoy que l'on puisse respondre que cet instrument, & quant & quant la voix, & le vent ont vn mesme priuilege que l'esprit, qui passe souuent d'vne raison à l'autre sans considerer celles qui sont entre-deux: mais cette difficulté merite vne Proposition particuliere.

PROPOSITION XII.

Expliquer pourquoy la Trompette ne peut faire les degrez en bas, comme en haut: & pourquoy elle fait l'Octaue dans son premier interualle, la Quinte dans le second, & ainsi des autres.

IL faut icy supposer l'experience qui est vniforme par tout le monde, à sçauoir que l'on ne peut faire *vt, re, mi, fa*, &c. depuis le premier ton de la Trompette, car ceux qui en sonnent font tousiours *vt, sol, fa*, c'est à dire la Quinte & puis la Quarte en haut: ce qui arriue semblablement aux Cors & aux Trompes. Il faut aussi remarquer que le ton, que l'on appelle ordinairement le premier, ou le plus bas de la Trompette, n'est pas celuy dont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on vſe ordinairement, & que i'ay nommé V T, car elle deſcend encore d'vne Octaue entiere, quoy que pluſieurs Trompettes ne le croyent pas, parce qu'ils ne le peuuent faire, ou qu'ils ne l'ont iamais eſſayé.

Or il n'y a nul doute que le vent eſt autrement pouſſé & modifié pour faire le ſecond ton, que pour faire le premier, & ainſi des autres, & que celuy qui fait le ſecond a ſes reflexions, ou ſes retours deux fois auſſi viſtes que celuy qui fait le premier, comme i'ay demonſtré dans les liures precedens. Ce qui arriue à raiſon du vent qui eſt pouſſé auec plus ou moins de violence ou de viſteſſe, & qui conſequemment a ſes retours plus ou moins frequens; de ſorte qu'il faut ſeulement donner la raiſon pourquoy cette plus grande viſteſſe fait pluſtoſt l'Octaue, & la Quinte &c. pour ſon premier, & ſon 2 interualle, qu'vn autre conſonance ou qu'vne diſſonance, & pourquoy le vent eſt determiné & contraint à faire deux fois autant de retours au ſecond ton de la Trompette, & trois fois autant au troiſieſme, &c. qu'au premier, comme l'on void dans l'eſtenduë de ſes ſons.

Or ie dis que cela arriue à cauſe que tous les agens naturels vont touſiours par le chemin le plus court, & le plus ayſé quand ils ne ſont pas empeſchez, comme l'on experimente aux corps peſans qui deſcendent vers leur centre par vne ligne droite, parce qu'elle eſt la plus courte de toutes, car chaque choſe naturelle ſe haſte tant qu'elle peut d'arriuer à ſa perfection, & nous ſert d'exemple pour nous faire embraſſer le chemin le plus court, le plus ſeur, & le plus ayſé pour arriuer à noſtre derniere fin: c'eſt à dire la charité & l'amour de Dieu, hors duquel l'on ne trouue que des lignes obliques. Et ſi la nature ne ſuiuoit le chemin le plus court, elle feroit des mouuemens inutiles, & trauailleroit en vain; or le chemin le plus ayſé, & le plus court qu'elle puiſſe ſuiure, conſiſte à faire l'Octaue pour ſon premier interualle, & puis la Quinte & les autres qui ſuiuent dans ſon eſtenduë, comme ie demonſtre.

Il eſt certain qu'il n'y a nulle addition plus courte, & plus ayſée que celle qui ſe fait d'vn à vn, d'vn à deux, d'vn à trois, &c. or quand la Trompette paſſe par les interualles que i'ay expliquez, elle ne fait autre choſe que d'aiouſter vn à vn, vn à deux, &c. il eſt donc neceſſaire qu'elle paſſe par ces interualles, ſi l'on ne l'en empeſche en la forçant contre ſon naturel.

La maieure eſt ſi euidente qu'elle n'a pas beſoin d'eſtre prouuée, ſi l'on ne veut eſclairer le Soleil en plein midy: quant à la mineure elle eſt tres-ayſée à prouuer, car ſuppoſé que le ſon le plus graue, c'eſt à dire le premier ton de la Trompette ſe faſſe par vn ſeul retour, ou battement d'air, ſi l'on adiouſte vn autre battement, on fera l'Octaue, & ſi l'on adiouſte encore vn battement aux deux precedens, l'on fait le troiſieſme ton de la Trompette, qui eſt à la Douzieſme du premier, & à la Quinte du ſecond. Et puis ſi l'on adiouſte vn battement aux trois precedens, l'on fait le quatrieſme ton, qui fait la Quinzieſme, ou la double Octaue auec le premier, l'Octaue auec le ſecond, & la Quarte auec le troiſieſme. Si l'on adiouſte encore vn autre mouuement pour auoir le cinquieſme ton de la Trompette, lequel eſt compoſé de cinq battemens d'air, qui ſe font en meſme temps que le ſeul battement du premier ton, ou que les deux du deuxieſme ton, &c. il fait la Dix-ſeptieſme maieure auec le premier ton, & la Tierce maieure auec le quatrieſme. Et ſi l'on adiouſte vn autre battement aux cinq precedens, l'on fait la Tierce mineure. Par où l'on void que le progrez de la nature eſt amy de l'harmonie, qu'elle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gouuerne ou dont elle depend : de sorte qu'il semble que la nature ou ses mouuemens ne soient autre chose qu'vne rauissante harmonie, qui nous inuite à considerer la premiere source, dont elle prend sa naissance, c'est à dire à contempler Dieu, qui en est l'Autheur, & à l'aymer sur toutes choses. D'où il est aysé de conclure que l'ordre des Consonances est naturel, & que la maniere dont nous contons en commençant par l'vnité iusques au nombre de six, & au delà, est fondée dans la nature.

L'on peut encore donner la raison de ces interualles par la diuision, d'autant que l'Octaue est engendrée par la diuision d'vne chorde en deux parties esgales, comme i'ay monstré dans le liure des Consonances ; & toutes les autres consonances sont produites par la seconde ou troisiesme bissection : mais l'aditiõ est ce semble plus naturelle que la diuision, parce que la nature s'augmente & se multiplie par celle-là, & se diminuë & s'affoiblit par celle-cy. Quoy que si on considere le suiet ou la matiere des sons, l'on puisse dire qu'il est plus aysé de diuiser vne chorde en deux parties esgales, que de luy adiouster vne autre partie esgale, dõt i'ay expliqué la raison dans le liure de la Voix, prop. 17. pag. 24.

Mais il y a encore plusieurs autres difficultez dans les autres interualles, & dans les autres tons de la Trompette, dont l'vne est pourquoy elle ne diuise pas la Quarte ou son cinquiesme interualle, lors qu'elle fait le septiesme & le huictiesme ton, comme elle diuise la Quinte en faisant le 5 & le 6 ; c'est à dire pourquoy elle n'adiouste pas vn retour aux 6 precedens du 6 ton pour faire la Sesquisexte, & puis la Sesquiseptiesme, au lieu desquelles elle fait encore la Quarte apres le sixiesme ton, ou apres le cinquiesme interualle de la Tierce mineure, par l'adition de deux battemens qu'elle adiouste aux six precedens.

L'autre difficulté consiste à sçauoir pourquoy elle ne fait pas touiours l'Octaue à chaque saut, ou interualle qu'elle fait, attendu que chacun de ses sons ou de ses tons peut estre suppposé pour l'vnité, & pour vn seul battement, aussi bien que le premier. La troisiesme est, pourquoy elle fait quelquefois vn ton plus bas, ou plus haut que le premier ton, dont nous auons parlé, au lieu de faire l'Octaue. Ie laisse plusieurs autres difficultez qui se rencontrent aussi dans les autres instrumens à vent, dont on pourra trouuer la solution dans les discours qui suiuent.

PROPOSITION XIII.

Expliquer pourquoy la Trompette ne fait pas la Sesquisexte dans son cinquiesme interualle, & qu'elle quitte le progrez qu'elle auoit suiuy iusques au sixiesme ton pour faire la Quarte qu'elle auoit desia faite au troisiesme interualle.

LA Sesquisexte deuroit ce semble suiure la Sesquiquinte, puis qu'elle est le moindre interualle, ou la moindre raison qui suit la Tierce mineure, car elle est entre elle & le ton maieur, & est vn peu plus grande que le ton, que i'appelle *maxime*, de sorte qu'elle peut estre nommée *le ton surmaxime*. Mais parce qu'elle n'est ny consonance, ny difference des consonances, la nature qui est harmonique, la reiette & ayme mieux rompre la suite de ses interualles & de ses chansons, que de passer par vn interualle qui ne vaut rien, que pour blesser l'oreille & l'esprit, & nous enseigne quant & quant que nous de-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

uons pluſtoſt faire ou endurer toute autre choſe, que d'embraſſer le vice, lequel eſt pire que toutes les diſſonances, puis qu'il interrompt les mouuemens & les exercices de la vertu.

Or elle ayme mieux prendre la peine d'adiouſter deux mouuemens, ou battemens d'air tout d'vn coup pour faire la Quarte, que de n'en adiouſter qu'vn pour faire la Seſquiſexte; ce qui monſtre que la Quarte ne reçoit point de diuiſion harmonique, puis que la nature ne la diuiſe point, comme elle diuiſe la ſeconde Octaue, & la ſeconde Quinte en trois tons pour marquer leur commencement, leur milieu & leur fin, & conſequemment les principales cadences des modes, qui ont plus de puiſſance ſur l'eſprit que les autres chordes, ou les autres ſons. L'on peut encore dire que la nature ayant donné les ſix tons, comme ſes ſix iournées auſquelles elle ſe repoſe, qu'elle imite ſon Autheur qui ſe repoſa à la fin des ſix iours, & qu'elle ne s'occupe plus qu'à faire paroiſtre la difference de ſes ſix premiers tons par la diuiſion de la Quarte en ton maieur, ton mineur, & demi-ton maieur, apres auoir propoſé la Quarte entiere, comme l'image de l'Octaue, afin que l'on ſçache qu'elle la veut diuiſer en trois interualles, comme elle a deſia diuiſé la ſeconde Octaue en trois autres interualles; de ſorte qu'elle imite encore ſon Autheur, qui ſe contente de faire paroiſtre la diſtinction & la diuerſité des creatures, (dont il a ietté les premieres ſemences durant les ſix iours de la Creation) par les differentes conionctions qu'il en fait à chaque moment: ce qu'il fait par ſoy-meſme immediatement, ou par l'entremiſe des autres creatures, afin que l'on ne s'ennuye pas de conſiderer les principes des choſes, qui ſont trop ſimples pour contenter l'imperfection de nos ſens, qui preferent les accidens à la ſubſtance. C'eſt peut-eſtre pour cette meſme raiſon que les Muſiciens meſlent des tons & des demitons parmy les conſonances, de peur que leur trop grande douceur ne nous apporte du degouſt & de l'ennuy, & que la Trompette fait les diſſonances apres les conſonances.

D'ailleurs ſi elle faiſoit la Seſquiſexte apres la Seſquiquinte, ſes battemens ſeruiroient au nombre Septenaire, qui ne peut eſtre diuiſé que par l'vnité, à laquelle elle ne peut retourner, c'eſt pourquoy elle quitte ce nombre impair, comme inutile à l'harmonie, pour paſſer au nombre de huict, qui eſt le premier cube apres l'vnité, & qui acheue la troiſieſme Octaue, comme le 2 & le 4. ſon, dont il fait la repetition ou le redoublement: par où la nature fait voir combien elle ayme l'Octaue, à laquelle elle eſt arriuée par l'addition du ſecond battement, au lieu de s'arreſter à la Seſquiſexte par vn ſeul battement. Finalement quand elle bat l'air huict fois apres l'auoir battu ſix fois, elle fait la meſme choſe que lors qu'elle le bat quatre fois apres l'auoir battu trois fois, d'autant qu'il faut iuger du progrez des conſonances par la ſuite de leurs termes radicaux.

Or elle fait le ton maieur apres cette Quarte par l'addition d'vn ſeul battement, comme elle fait le mineur: car ſon ton eſtant compoſé de huict battemens, fait le ton maieur contre les neuf battemens du huictieſme ton, & cet 8 ton compoſé de 9 battemens fait le ton maieur contre les 10 battemens de ſon neufieſme ſon. Où il faut remarquer que tous les ſons qu'elle choiſit font des conſonances auec ceux qui precedent, par exemple le neufieſme ſon compoſé de dix battemens fait l'Octaue auec le cinquieſme ſon: mais ſi elle faiſoit la Seſquiſexte auec ſon ſixieſme ſon, le ſeptieſme ſon ne ſeroit nulle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

consonance auec les sons precedens, & seroit semblable à l'Orateur qui agence si mal ses periodes & ses raisons, qu'elles n'ont nul bon rapport ensemble, & qu'elles blessent les oreilles.

L'on peut donc conclure par l'experience, que la nature cherche l'Octaue, & qu'elle ne veut pas donner les differences des consonances iusques à ce qu'elle ayt fait la Vingt-deuxiesme, en arriuant à l'octonaire, qui luy sert de borne, parce qu'elle considere seulement les solides, sans se soucier des sursolides, & des autres nombres ou quãtitez que l'on appelle *dignitez* dans l'Algebre, & qui sont plustost dans l'imagination des hommes, que dans la realité des choses: de là vient que tous les instrumens bornent leur estenduë par le nombre de huit, & prennent pour leur deuise auec toute la nature, *Non plus vltrà*. Mais il y a encore plusieurs choses à considerer dans les interualles de la Trompette: par exemple, pourquoy elle fait le demiton maieur par son dixiesme ton, & comme elle peut passer des dix battemens du neufiesme son aux 10½ battemens du 10, au lieu de faire vnze battemens par l'adition de l'vnité; car il faut qu'elle suppose que dix vaut quinze, afin que 10½ vaillent seize. Ce qu'elle fait afin de donner la troisiesme difference des consonances, car le demiton maieur est la difference de la Tierce maieure, & de la Quarte, comme le ton maieur est la difference de la Quarte & de la Quinte, & le ton mineur celle de la quinte & de la Sexte maieure.

En effet il est raisonnable que la Trompette diuise tellement la Quarte, qu'elle auoit fait paroistre dans son Sixiesme interualle, que la derniere diuision restituë la mesme Quarte; ce qui ne peut arriuer apres le ton maieur & le mineur, qu'elle a faits en suiuant son progrez naturel, si elle ne fait le demiton maieur: or la Proposition qui suit contient encore d'autres difficultez qui peuuent seruir pour entendre celle-cy.

PROPOSITION XIV.

Expliquer pourquoy la Trompette ne suppose pas chacun de ces tons pour l'vnité, & par consequent pourquoy elle ne fait pas tousiours l'Octaue à chaque interualle.

PVIS que l'on peut supposer 2, 4, 8, &c. aussi bien qu'vn pour le premier son de la Trompette, il est ce semble difficile de sçauoir pourquoy elle ne fait pas aussi aysément l'Octaue, ou la Quinte, ou tel autre interualle que l'on veut, au 3 & 4 interualle, &c. comme au 1 & au 2, puis que son 3 & 4 son, &c. peuuent aussi bien estre supposez pour l'vnité, comme le premier. Neantmoins il est aysé d'expliquer cette difficulté, si l'on veut vser de suppositions veritables, & de celles que donne la nature, sans s'amuser aux imaginaires, qui n'ont pas leur fondement dans la realité des choses, d'autant qu'il est certain que le premier son de la Trompette est au second comme vn à deux, car les battemens de l'air, qui font le premier son, durent deux fois autant que ceux qui font le second, c'est à dire que l'air bat deux fois dans le second son, tandis qu'il bat vne seule fois dans le premier son, comme i'ay prouué ailleurs; de sorte que si l'on prend toute l'estenduë de la Trompette pour son corps entier, l'on trouuera qu'il est impossible que le premier son puisse estre supposé pour autre chose que pour l'vnité, le second pour le binaire, le troisiesme pour le ternaire, &c. Ce que l'on peut entendre par la comparaison d'vn

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

corps, car ſi l'on ſuppoſe que l'vn de ſes coſtez ſoit de deux pieds, & qu'il ſoit cube, c'eſt choſe aſſeurée que la ſurface de l'vn de ſes coſtez aura quatre pieds, & que ſa ſolidité en aura huit: mais ſi apres auoir trouué quatre pour la ſurface, l'on vouloit encore ſuppoſer que cette ſurface n'a que deux pieds, l'on ne pourroit trouuer ſon conte, ny la ſolidité que l'on cherche, ny par conſequent la verité. C'eſt pourquoy il faut touſiours ſuiure le premier fondement que l'on a pris dés le commencemẽt, ſi l'on ne veut que tout ce qu'on baſtit ſe ruine de ſoy-meſme: & conſequemment ſi l'on prend l'vnité pour le premier ſon de la Trompette, il n'eſt plus permis de la ſuppoſer pour ſes autres ſons. La meſme choſe arriuera, ſi l'on ſuppoſe 2, 3, 4, 5, &c. pour le premier ſon, car l'on rencontrera touſiours le meſme raiſonnement, & les meſmes interualles que i'ay expliquez.

Et ſi l'on obiecte qu'en ſuppoſant le premier ſon pour l'vnité, l'on peut s'en imaginer vn plus graue, qui ſe faſſe par la moitié de l'vnité, & puis vn autre qui ſe faſſe par le quart, & ainſi des autres, ſuiuant ces nombres $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}$ &c. il faut reſpondre qu'il ne ſe peut faire de ſon d'vn demy, ou d'vn quart de battement ou de retour, car il faut pour le moins battre vne fois l'air pour faire vn ſon, or l'on ne peut le battre plus d'vne fois, qu'on ne le batte pour le moins deux fois, & puis trois fois, &c. Mais il ſe rencontre encore icy quelques difficultez dans l'ordre deſdits ſons, comparez à leur force & à leur foibleſſe, car ſi la nature ſuit l'ordre des nombres, il ſemble que la Trompette ne doit iamais paſſer à la Quinte, qu'elle n'ayt premierement fait l'Octaue, & qu'elle ne doit iamais aller à la Quarte ſimple ou repetée, qu'elle n'ayt paſſé par l'Octaue & par la Douzieſme: or l'experience enſeigne que la Trompette monte, quand on veut, depuis ſon premier ton iuſques au dernier ſans paſſer par les interualles du milieu: par exemple, l'on peut faire la triple Octaue d'vn à huict dés le premier ſaut, & conſequemment la Trompette ne ſuit pas neceſſairement l'ordre des nombres dont nous auons parlé. A quoy ie reſponds que cette conſideration ne deſtruit nullement ce que i'ay dit de l'ordre des interualles, lors que l'on pouſſe le vent fort doucement, & peu à peu, ce qui n'empeſche pas que l'on ne faſſe de plus grands interualles, quand on le pouſſe d'vne grande violence, car ſi l'on donne autant de vent à la Trompette dés la premiere fois, comme à la troiſieſme, c'eſt choſe aſſeurée qu'elle montera plus haut d'vne Douzieſme que ſon premier ton: & ſi on luy en donne autant comme elle en reçoit au quatrieſme ton, elle montera d'vne Dix-ſeptieſme, &c. d'autant que les derniers interualles contiennent les premiers, car la Quinzieſme contient l'Octaue, comme la ſurface contient la ligne, & le Vingt-deuxieſme contient l'Octaue & la Quinzieſme, comme le ſolide contient le plan & la ligne.

C'eſt pourquoy quand le vent eſt pouſſé ſi viſte, qu'il bat 2, 3, 4, 5, ou 6 fois l'entrée du bocal, il monte aux tons precedens. Il faut dire la meſme choſe de la deſcente des ſons, qui eſt d'autant plus grande que l'on diminuë dauantage la viſteſſe ou le nombre des battemens. Or la raiſon que i'ay donnée, n'eſt pas fondée ſur ce que la Trompette ne peut paſſer de ſon premier ton au dernier ſans paſſer par ceux du milieu, mais ſur ce qu'elle ne peut faire de moindres interualles que ceux dont i'ay parlé.

Neantmoins il y a encore vne grande difficulté qui merite vne Propoſition particuliere, à ſçauoir comme l'on peut augmenter le ſon de la Trompette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tant que l'on veut, sans le faire plus aigu, quoy que l'on pousse le vent plus fort qu'à l'ordinaire, & comme l'on peut l'affoiblir sans l'abaisser.

PROPOSITION XV.

Expliquer en quelle maniere l'on peut augmenter ou affoiblir la force de chaque son de la Trompette sans en changer le ton, c'est à dire l'aigu ou le graue.

CETTE difficulté peut estre expliquée par ce que i'ay dit de la voix forte, & de l'aiguë dans le liure de la Voix, & de la difference de l'aigu & de la force des sons dans le liure des Instrumens à chorde, car l'air agité ne fait iamais le son plus aigu que ses agitations, ou ses battemens ne soient plus vistes. D'où il faut conclure que le mesme ton de la Trompette se fait tousiours d'vn mesme nombre de battemens d'air, quoy qu'il soit si foible ou si fort que l'on voudra : c'est pourquoy il faut dire que l'on pousse seulement vne plus grande quantité d'air, ou de vent en mesme temps, lors que l'on augmente la force du ton, & que les mouuemens & les battemens, ou les flux & reflux de l'air sont plus grands, mais qu'ils ne sont pas en vn plus grand nombre : quoy qu'il soit difficile d'expliquer la maniere dont il faut pousser le vent pour faire la distinction des sons forts, & des aigus auec la Trompette, si nous ne luy appliquons ce qui a esté dit de la force, & de la foiblesse du son que fait vne mesme chorde, & de la difference des voix fortes & des aiguës.

Or i'ay demonstré que le son se renforce sans changer de ton, c'est à dire sans se hausser quand on touche la chorde plus fort, d'autant qu'elle bat vne plus grande quantité d'air en aussi peu de temps qu'elle en battoit vne moindre quantité en faisant vn son plus foible : de sorte que le ton de la chorde, ou de la Trompette ne peut changer, quoy qu'il s'augmentast iusques à l'infini, si le nombre des battemens, dont il est composé, ne s'augmente : or ce nombre ne s'augmente point tandis que l'on pousse le vent d'vne mesme ouuerture de bouche, ou d'vn mesme mouuement de gorge. Car il faut remarquer que le larynx & la glotte s'abaissent, & s'ouurent dauantage en faisant les premiers tons, & qu'il faut restrescir ces ouuertures pour faire les tons plus aigus, encore que ceux qui sonnent des instrumens n'apperçoiuent pas ces changemens, parce qu'ils ne font pas vne assez forte reflexion sur la maniere dont ils pressent les levres, & poussent le vent.

Mais l'on peut obiecter qu'il s'ensuit que l'on pourroit faire toutes sortes de degrez auec la Trópette tant en haut qu'en bas, comme l'on fait auec la gorge, si les tons dependoient des differentes ouuertures de la bouche & de la glotte, puis que nous faisons toutes sortes de degrez en chantant : & qu'vn soufflet peut suppleer la bouche, & faire tous les tons de la Trompette, dont nous auons parlé, encore qu'il ayt tousiours vne mesme ouuerture, comme l'on experimente aux tuyaux d'Orgues, dont les vns montent à l'Octaue, & les autres à la Douziesme, lors qu'on les charge dauantage. A quoy l'on peut adiouster que la mesme ouuerture de la bouche & de la gorge fait des tons differents auec le Flageollet, & les autres Flustes à trous : d'où il faut, ce semble, conclure que la diuersité des tons de la Trompette, & des autres instrumens ne vient seulement pas des differentes ouuertures de la gorge, ou de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bouche. Certes ces trois difficultez ſont fort conſiderables, car bien que quelques-vns maintiennent que l'on peut faire monter la Trompette par toutes ſortes de degrez, tant en haut qu'en bas, comme la voix, neantmoins toutes les experiences que i'ay peu faire monſtrent le contraire: quoy que i'aye rencontré quelqu'vn qui deſcend d'vne Tierce maieure plus bas que le ſecond ſon, au lieu de deſcendre d'vne Octaue entiere, comme ie diray dans l'eſtenduë de la Trompette, dans laquelle on void encore deux tons ſous le premier, ſous lequel il y en a qui deſcendent premierement d'vne Tierce mineure, & puis d'vn ton; mais outre que cela n'eſt pas ordinaire, & que ces tons ſe font auec vne grande difficulté, ils ne valent rien, c'eſt pourquoy il n'en faut faire nul eſtat; & meſme nous pourrions laiſſer le premier ton, & conſequemment le premier interualle de l'Octaue, & prendre le ſecond ton pour le premier, parce que l'on n'en vſe point ſur la Trompette, & qu'il ne vaut rien, comme ie diray en parlant de ſon vſage.

L'on peut encore reſpondre que les raiſons precedentes ne perdroient pas leur force, encore qu'il ſe rencontraſt des hommes ſi habiles qu'ils peuſſent faire tous les degrez d'*vt*, *re*, *mi*, *fa*, &c. depuis le premier ton de la Trompette, d'autant que l'induſtrie des hommes peut troubler les mouuemens de la nature, pour ſeruir à leurs deſſeins particuliers, comme l'on experimente dans les ouurages de la Mechanique.

C'eſt pourquoy l'on peut dire que l'on ne fait point ordinairement les degrez en bas par les ſeules differentes ouuertures des levres ou de la gorge: & qu'apres l'ouuerture, dont on fait le 1 ton, l'on ne peut tellement les ouurir qu'on ne faſſe monter la Trompette à la Quarte, ou à quelque moindre interualle, d'autant que quelque peu qu'on les ouure dauantage, elles ne peuuent adiouſter moins d'vn retour ou d'vn battement d'air, aux battemens qui determinent le ſon precedent: de ſorte qu'il eſt neceſſaire de faire la quinte apres l'Octaue, & en ſuite tous les autres interualles dont i'ay parlé ſi ce n'eſt que l'on vſe de la meſme ouuerture des levres en pouſſant vne differente quantité d'air d'vne force differente, laquelle on peut diuiſer en tant de degrez que l'on voudra en affoibliſſant, ou en augmentant le ton.

Il faut donc reſpondre à la premiere difficulté que les levres ne feroient pas toutes ſortes de ſons, comme elles font, ſi elles ne ſe ſerroient & ſe fermoient diuerſement, car le poulmon ne ſeruant d'autre choſe que de ſoufflet, dont l'artere vocale eſt le porte-vent, il faut que les levres qui touchent immediatement au bocal, modifient la voix ou le vent, pour faire les ſons graues & aigus. Quant aux ſoufflets, lors que l'on aura fait voir qu'ils font tous les tons de la Trompette, nous expliquerons ayſément comme cela ſe fait, ce qu'il ne faut nullement croire ſans en voir l'experience, que l'on ne fera iamais à mon aduis: & quand on la feroit, il faudroit dire que la violence du vent fait vn plus grand nombre de battemens que deuant, car la viſteſſe dont on le pouſſe, peut ſuppleer à l'eſtreciſſement du canal par où paſſe le vent: parce qu'il ſuffit que l'air batte, ou qu'il ſoit battu autant de fois qu'il eſt neceſſaire pour faire le ton que l'on deſire: car il n'importe qu'il ſoit battu, ou qu'il batte, comme il n'importe nullement que la terre, ou le Soleil ſe meuuent pour faire le iour.

Il eſt vray que les ſoufflets font monter les tuyaux d'Orgue à l'Octaue & à la Douzieſme, mais ie reſerue cette difficulté pour le liure des Orgues. Il n'eſt

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas beſoin de parler de la gorge, dont on fait toutes ſortes de ſons, parce que l'on experimente qu'elle s'eſtreſſit d'autant plus que l'on fait des ſons plus aigus, ce qui confirme encore les raiſons precedentes : de ſorte qu'il ne reſte plus que les Flageollets, qui montent à l'Octaue & à la Quinzieſme par la ſeule force du vent, ſans qu'il ſoit beſoin d'eſtreſſir la gorge ou les levres, comme l'on experimente en tenant tous ſes trous bouchez, car on a ſouuent de la peine à l'empeſcher de monter à l'Octaue : ce qui arriue ſemblablement aux Fluſtes douces, & à pluſieurs autres inſtrumens. Mais il ſuffit que le vent faſſe la meſme choſe dans le Flageollet, que la diuerſité des preſſions de levres dans la Trompette, c'eſt à dire qu'il faſſe deux fois autant de retours, ou qu'il batte deux fois autant la lumiere, quand il monte à l'Octaue, comme il faiſoit auant que d'y monter. A quoy l'on peut adiouſter le diſcours de la Propoſition qui ſuit, car il ſert pour expliquer cette difficulté & les precedentes.

PROPOSITION XVI.

Expliquer pourquoy la Trompette & les autres inſtrumens à vent ne font pas touſiours les interualles dont nous auons parlé : & pourquoy ils font ſouuent le demi-ton ou le ton, au lieu de l'Octaue, de la Quinte, ou de la Douzieſme, &c.

L'EXPERIENCE fait quelquefois voir que la Trompette monte, ou deſcend d'vn ton depuis ſon ſecond ſon : ce qui arriue ſemblablement à pluſieurs tuyaux d'Orgues, dont les vns montent ſeulement d'vn demiton, ou d'vn ton, outre lequel nul vent ne les peut faire paſſer ; & les autres montent iuſques à l'Octaue ou au delà, quand on force le vent : ce qui arriue auſſi à quelques Fluſtes, & aux Flageollets, qui montent auec vn vent tres-doux de ton en ton iuſques à la Quinte auant que de prendre leur ton naturel, comme i'ay experimenté : mais ces ſons ſont ſi foibles & ſi peu marquez, qu'il eſt difficile d'en iuger.

Or la principale difficulté conſiſte à ſçauoir comment la Trompette, & les autres inſtrumens changent le nombre des battemens de leur premier, ou de leur ſecond ſon, &c. c'eſt à dire 1, 2, ou 3 battemens en 16 battemens, lors qu'ils font le demy-ton maieur, ou en neuf battemens, quand ils montent d'vn ton maieur, car il faut (ce ſemble) qu'ils ſuppoſent que le premier & le ſecond ſon ſoient compoſez de quinze, ou de huict battemens, afin que l'addition d'vn ſeul battement faſſe l'interualle d'vn demy-ton, ou d'vn ton : ce qui n'eſt pas poſſible, puis qu'vn ou deux battemens ne peuuent ſe changer en quinze ou huict battemens. Mais ſi l'on ſe ſouuient de ce que i'ay demonſtré dans les autres liures, à ſçauoir que le ſecond ſon de la Trompette, & tous les autres de meſme ton ſe font par des battemens fort viſtes, & que le vent bat du moins quarante fois le trou du bocal dans le temps d'vne ſeconde minute, quand elle fait le ſecond ſon, il eſt ayſé d'entendre comment le meſme ſon peut eſtre ſuppoſé pour huict, neuf, dix, quinze & dauantage de battemens, lors qu'on le compare aux battemens d'vn autre ſon, puis que quarante contient huict, neuf, dix, quinze fois, &c. car ſi le troiſieſme ſon, par exemple, ſe fait de quarante cinq battemens en vn temps eſgal à celuy auquel ſe font les quarante precedens, il n'y a nul doute qu'il fera le ton maieur auec le ſecond ſon : de ſorte qu'il faut ſeulement expliquer de quelle maniere le vent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

doit eſtre pouſſé dans la Trompette depuis le premier ſon iuſques au ſecond pour faire 1 ⅛ battement, au lieu d'en faire deux dans vn temps eſgal à la durée du premier ſon, ou pluſtoſt pour faire neuf battemens au lieu des huict du premier ſon. Car i'ay deſia dit qu'il faut que chaque battement ſoit entier pour varier le ton.

Or pour entendre cette ſolution, il faut prendre la raiſon des battemens dans leurs termes radicaux, afin de voir ſi le premier ſon eſtant compoſé d'vn ſeul battement, l'on peut trouuer vn autre nombre qui faſſe le ton auec luy, ou s'il eſt tout à fait neceſſaire que le premier ſon ſoit compoſé de huict battemens pour faire ledit ton auec le ſecond ſon. Surquoy ie reſponds que le premier ſon ne peut faire le ton maieur auec le ſecond, iuſques à ce que le vent ayt battu huict fois le bocal dans le premier ſon, & neuf fois dans le ſecond; & par conſequent qu'il ſe peut faire que l'on entende l'Octaue deuant le ton, car ſi l'on prend trois Trompettes, ou trois chordes de differente longueur, par exemple, que la premiere ſoit d'vn pied, la ſeconde de deux, la troiſieſme de huict, & la quatrieſme de neuf pieds, ſi on les ſonne toutes en meſme temps, l'on entendra l'Octaue deuant le ton, d'autant que la Trompette ou la chorde d'vn pied de long aura battu deux fois l'air, & que celle de deux pieds l'aura battu vne fois beaucoup plus toſt que celle de huict pieds ne l'aura battu neuf fois, & celle de neuf pieds huict fois, car celle d'vn pied le bat huict fois en meſme temps que celle de huict pieds ne le bat qu'vne fois, & celle de neuf pieds n'aura pas encore acheué ſon premier battement; & conſequemment les deux premieres chordes auront deſia fait quatre fois l'Octaue, quand les deux dernieres auront fait vne ſeule fois le ton, puis que la ſeconde chorde de deux pieds aura quatre fois vny ſes quatre battemens auec les huict de celle d'vn pied en meſme temps, que celle de neuf pieds commencera d'vnir ſes huict battemens auec les neuf de celle de huict pieds.

D'où l'on peut encore tirer des raiſons pour expliquer pourquoy la Trompette, & les autres inſtrumens font l'Octaue pour leur premier interualle, & qu'ils ont ce ſemble plus de peine, ou moins d'inclination à faire le ton, ou le demi-ton, qu'ils ne font pas ſi nettement, ny ſi conſtamment comme l'Octaue. Or ils font ces degrez au lieu de ladite Octaue, lors que l'on ne pouſſe pas le vent aſſez fort, quoy qu'il ſoit difficile de ſçauoir pourquoy ils ne font pas auſſi bien les Tierces, la Quarte & la Quinte, comme le ton & le demiton, auant que de paſſer à l'Octaue; dont ceux qui auront plus de loiſir, ou d'eſprit que moy peuuent trouuer la raiſon dans les mouuemens du vent que l'on pouſſe, & dans la figure interieure, & la conſtruction de l'inſtrument, qui ſont cauſes de pluſieurs ſons particuliers, & de pluſieurs interualles que l'on apperçoit ez vns, quoy qu'ils ne ſoient pas dans les autres.

Ce qu'il ſuffit d'auoir remarqué ſans qu'il ſoit neceſſaire de particulariſer mille petites circonſtances qui ſe rencontrent aux ſons, & aux interualles de chaque inſtrument, & dont on ne ſçauroit expliquer les raiſons à moins que d'en faire vn liure entier. Ce que l'on doit reſeruer à ceux qui ont conſommé toute leur vie à conſiderer, & à pratiquer les inſtrumens: car ie ne veux pas demeurer ſi long temps à parler de la Trompette, que i'oublie les autres, c'eſt pourquoy ie viens à l'explication de ſon Diapaſon & de ſon vſage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVII.

Expliquer le Diapason des Trompettes, c'est à dire les differentes grandeurs qu'elles doiuent auoir pour faire les quatre parties de Musique, & toutes sortes de Concerts: & la figure & l'vsage de la Sourdine.

IL n'y a nul doute que les Trompettes descendent d'autant plus bas qu'elles sont plus longues, ou plus larges, & que la raison de leurs sons doit suiure celle de leurs longueurs, pourueu qu'il n'y arriue point d'accident, qui empesche cette proportion mutuelle, qui se rencontre dans toutes sortes d'instrumens: par exemple, le second son de la Trompette de quatre pieds montera plus haut d'vne Octaue, que le second de celle de huict pieds, & tous les autres sons hausseront ou baisseront en mesme proportion, que les Trompettes seront plus ou moins courtes, pourueu que le vent soit poussé & dispensé auec proportion.

D'où ie conclus qu'il faut sept differentes Trompettes pour faire les sept sons qui rempliſſent le premier interualle de l'Octaue, d'autant que chaque Trompette embouchée de mesme maniere ne fera qu'vn son: & parce que la seconde sera plus courte d'vne huictiesme partie que la premiere, la troisiesme plus courte d'vne neufiesme partie que la seconde, la quatriesme plus courte d'vne quinziesme partie que la troisiesme, & ainsi des autres iusques à la septiesme, l'on fera tous les degrez de l'Octaue, *vt, re, mi, fa*, &c. d'autant qu'elles monteront de ton en ton par degrez conioints, de sorte que l'on pourra chanter toutes sortes de pieces de Musique à quatre parties tant en bas qu'en haut. Mais parce qu'il est difficile que plusieurs s'accordent si parfaitement qu'ils puissent faire sonner leurs Trompettes en gardant la mesure, & de mesme force, il seroit plus expedient de faire des trous à leurs branches comme l'on en fait au Serpent, dont nous parlerons apres; ou de les accommoder à vn clauier pour en faire sonner plusieurs ensemble, comme l'on fait sur les Orgues: quoy qu'il semble que le vent des soufflets n'est pas capable de faire sonner les Trompettes, parce qu'il ne peut pas suppleer les differentes pressions, & mouuemens que font les levres dans le bocal, ny les differens coups de langue dont on vse pour l'animer. L'on peut aussi donner la forme de la Saquebutte à la Trõpette, mais i'en laisse les experiences à ceux qui sont entretenus pour plaire aux Princes dans cet exercice, qu'ils peuuent perfectionner, afin d'expliquer la figure & la proprieté de la Sourdine, qui est ordinairement faite d'vn morceau de bois, que l'on met dans le pauillon de la Trompette, afin qu'elle la boûche tellement qu'elle en diminuë & en assourdisse les sons.

α, β, γ, δ, ε monstrent le costé que l'on pousse dedans, & ζ signifient l'autre bout, par lequel on la tient en la poussant dedans ledit pauillon: quoy que l'on puisse vser d'autres inuentions pour diminuer, & pour empescher la violence & l'esclat de la Trompette en boûchant vne partie de son ouuerture. Or l'on vse de cette Sourdine, quand on ne veut pas que la Trompette s'entende du lieu où sont les ennemis, comme il arriue aux sieges des villes, & lors que l'on veut desloger. Mais il est difficile de sçauoir de combien la Sourdine diminuë le son, car l'on peut seulement dire qu'il est d'autant plus foible

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



qu'il s'entend de moins loin, puis que l'on meſure la grandeur de la cauſe par celle des effets, particulierement quand ils ſont vniuoques à leur cauſe. Or il faut remarquer que cette Sourdine eſt percée tout au long depuis ſa bouche α, iuſques à ſa pate ζ, η; & que les bords β, γ iuſques à δ, ε ſont fort minces & deliez, afin qu'ils obeïſſent vn peu quand on les pouſſe dans la pate du pauillon: car ſi elle n'eſtoit creuſe & percée, & ſi elle ne bouchoit entierement le pauillon, la Trompette ne pourroit ſonner, parce que le vent ne pourroit ſortir; de ſorte qu'elle ſert ſeulement pour eſtreſſir l'ouuerture du pauillon, & pour eſtouffer le ſon par l'entremiſe du manche δ, ε, ζ, η; car l'on experimente en toutes ſortes d'inſtrumens, qu'ils eſclatent dauantage à proportion que leurs pates ſont plus ouuertes, particulierement quand cette ouuerture commence beaucoup plus haut que la pate de l'inſtrument, comme il arriue aux Trompettes, dont l'ouuerture s'augmente depuis le dernier nœud iuſques à la fin: & qu'ils font des ſons d'autant plus doux, & plus foibles qu'ils ſe reſtreſſiſſent dauantage, comme l'on experimente dans les differens ieux des Orgues, dont les bouchez ſont les plus doux. D'où l'on peut conclure qu'il eſt ayſé d'adoucir les ſons de la Trópette ſans vſer de la Sourdine; quoy qu'il ne ſoit pas beſoin de changer leurs ouuertures, puis que ceux qui en ſçauent ſonner en perfection, affoibliſſent le ſon tant qu'ils veulent par la ſeule moderation du vent, qu'ils diſpenſent auec tant de varietez, qu'ils imitent les plus doux Echo, & oſtent l'enuie & le deſir d'entendre la douceur du Luth & des autres inſtrumens à ceux qui ayment l'harmonie.

PROPOSITION XVIII.

Expliquer la maniere de ſonner de la Trompette, & l'vſage qu'elle a dans la Guerre, & autre part.

LORS que l'on veut apprendre à ſonner de la Trompette, il ſuffit d'en prendre le bocal pour s'accouſtumer à faire les tons, & à l'emboucher d'autant qu'il fait les meſmes interualles que la Trompette, qui ſert ſeulement à changer les qualitez des tons que fait ledit bocal, & à les renforcer & les rendre plus agreables & plus eſclatans: de ſorte que le tout depend de l'emboucheure du bocal: ce qui arriue ſemblablement aux bouquins des Cornets & des Serpents. Mais il n'y a point d'autres preceptes pour apprendre à en ſonner, que l'imitation de ceux qui en ſçauent deſia l'art, car il faut ſeulement emboucher le bocal en toutes ſortes de façons, tantoſt à coſté, & puis au milieu de la bouche, & preſſer les levres en pouſſant le vent iuſques à ce que l'on ayt fait le ton que l'on deſire.

Or cet inſtrument eſt incommode en ce que l'on eſt contraint de mettre le bout des levres dans le bocal, ce qui eſt cauſe qu'elles s'enflent, & qu'elles font de la douleur: il faut auſſi pouſſer le bout de la langue ſur le bord des levres, afin de marteler les ſons & de les animer par le mouuement de ladite langue, dont les differens coups font de grands effets ſur l'eſprit des auditeurs.

Quant à l'vſage des Trompettes, elles ſeruent en temps de paix & de guerre pour toutes ſortes de reſioüiſſances & de ſolemnitez publiques, comme l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'on void aux mariages, aux banquets, aux tragedies & aux carrousels: mais il semble que son principal vsage soit destiné à la guerre, dont la plus grande partie des actions est signifiée par ses tons differens, que i'expliqueray apres auoir remarqué qu'il n'y a nul doute que les Trompettes de Moyse faisoient les mesmes interualles que les nostres: d'où il est aysé de conclure en quelle maniere les Prestres conuoquoient le peuple, comme ils appelloient les Princes, comme ils celebroient leurs solemnitez, & comme ils preparoient le cœur & les esprits des soldats pour aller à la guerre, pour aller à l'assaut, & pour donner les combats.

Car puis que l'on experimente que le quatriesme ton est le lieu, ou l'homme a plus de force, & qu'il est plus propre à animer, ie ne doute nullement qu'ils n'en ayent vsé comme l'on fait maintenant. Or les Prestres de l'ancienne Loy auoient charge de sonner à chaque fois qu'il falloit leuer le camp, que l'on disposoit tellement, que l'Arche estoit au milieu, & puis les Leuites se tenoient autour de ladite Arche: en apres la Tribu de Iuda estoit campée à l'Orient, & auoit souz soy la Tribu d'Issachar, & celle de Zabulon: Ruben auec la Tribu de Simeon & de Gad estoient au Midy, Ephraim à l'Occident, & Dan au Septentrion; de sorte que le premier son de la Trompette, qui estoit semblable à nostre *Boute-selle*, & à sa leuée, faisoit partir la Tribu de Iuda. Ceux qui estoient au Midy partoient au second son, & ceux de l'Occident & du Septentrion partoient au trois & au quatriesme son, qui sans doute duroit assez long-temps pour se faire ouyr de toute l'armée, comme il arriue maintenant que l'on sonne le Boute-selle l'espace d'vn quart d'heure, ou enuiron, afin d'auertir tous les gens-d'armes.

Ie laisse les autres vsages, ausquels Dieu destina les Trompettes, d'autant qu'ils sont expliquez assez clairement dans le 10. Chapitre des Nombres, dans lequel il faut remarquer que le simple son, & celuy qui est coupé, ou diminué, dont parle le septiesme Verset, se peut entendre en plusieurs manieres, car le simple son consiste à frapper plusieurs fois vn mesme ton, comme quand on chante plusieurs notes blanches sur vne mesme ligne, par exemple le *fa* de F *vt fa*: la seconde maniere se pratique comme nostre premier, & second *à cheual*, car encore que les deux premieres notes soient diminuées, l'on ne fait qu'vn mesme ton, c'est pourquoy l'on peut appeller ce son simple, *diminué* ou *coupé*. Mais lors qu'en faisant cette diminution l'on change de ton, comme il arriue aux *Boute-selles*, & à la *Charge*, le son est coupé, ou diuisé en deux manieres. Finalement lors que l'on fait vne pause, ou vn repos entre deux sons, comme il arriue à la quatriesme leuée du Boute-selle, l'on peut dire que le son est diuisé: ce qui suffit pour expliquer ledit Verset conformément à la pratique de la guerre.

Quant à la tablature de la Trompette, elle n'est pas distincte de celle de la Musique, qui se fait par les notes, encore que l'on en puisse faire vne particuliere, comme celle de la Musette, dont on peut vser sans notes. Mais il faut premierement remarquer que les sons tant de la Trompette, que des autres instrumens ont deux choses fort considerables, à sçauoir leurs differens degrez de graue & d'aigu, & ceux de leur force & de leur vigueur. Quant aux premiers, ils sont tous marquez au dessus de la Trompette qui suit, & sur sa banderolle. Les autres n'ont point encore esté marquez, quoy que l'on puisse vser des huict premiers nombres pour les diuiser en huict differens de-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grez de force, comme i'ay dit en parlant des airs. L'on doit aussi considerer le temps de chaque son, afin d'vser de toutes sortes de mouuemens auec la Trompette, comme sur le Tambour, & sur les autres instrumens. Or les principaux mouuemens, qui semblent auoir plus de force sur l'esprit des soldats, consistent en ces pieds metriques ◡ – – ◡, ◡ ◡ ◡ – ◡, ◡ ◡ ◡ ◡ ◡ ◡ – ◡, & en quelques autres semblables, dont chacun dure vne seconde minute, c'est à dire vn battement du cœur, ou enuiron. Ils se distinguent sur vn mesme ton par leurs differentes forces ou vistesses; & quand ils font des tons differens, ils se rencontrent quasi tousiours sur le trois & le quatriesme ton, qui font l'interualle de la Quarte, à sçauoir FA, VT.

Mais auant que d'expliquer les fondemens de cette tablature, il faut remarquer que l'on vse seulement de six, ou sept manieres de tons à la guerre: la premiere s'appelle le *Caualquet*, dont on se sert quand l'armée, ou l'vn des regimens approche des villes, par où l'on passe en allant aux sieges, ou aux lieux des combats, afin d'auertir les habitans, & de les faire participans de l'allegresse, & de l'esperance que l'on a de remporter la victoire. La seconde se nomme *le Boute-selle*, dont on vse quand on veut desloger: & puis on fait suiure *la leuée du Boute-selle*. En troisiesme lieu on sonne *A cheual*, & puis *à l'estendart*, & *la charge*. On sonne encore le *Guet*; mais toutes ces manieres de sonner ne sont le plus souuent distinctes que par la mesure du temps, car on fait quasi tousiours la Quarte, comme l'on void dans la Proposition qui suit.

Or il seroit inutile de mettre icy toutes les sortes des differentes mesures, & des mouuemens dont on peut vser en sonnant de la Trompette, puis que i'en ay donné la science dans le discours des temps, & des mesures de la Musique, & qu'elle est capable d'autant de differens mouuemens que la voix, puis que c'est par son moyen que l'on en sonne; car la bouche vse du mesme vent pour en sonner, dont elle forme les paroles: de sorte que l'on fait dire tout ce que l'on veut à la Trompette, sans qu'il luy manque autre chose que l'articulation, & la prononciation des syllabes & des dictions: de là vient que deux ou plusieurs Trompettes s'entendent aysément d'vn quart de lieuë, & font plusieurs discours qui peuuent suppleer la parole: quoy qu'elles n'ayent rien de particulier en cela, sinon qu'elles sont entenduës de plus loin que les autres instrumens, dont on peut semblablement vser pour tenir tels discours que l'on voudra, comme i'ay dit ailleurs.

PROPOSITION XIX.

Expliquer la tablature, & les chansons de la Trompette, dont on vse dans la milice.

ENCORE que les notes de Musique seruent de tablature vniuerselle pour toutes sortes d'instrumens, & qu'elles soient ce semble plus propres pour ce suiet que nuls autres caracteres, neantmoins i'en veux icy expliquer vne autre sorte, afin de m'en seruir pour marquer toutes les manieres de sonner de la Trompette. Ie suppose donc premierement que l'on n'vse que de six tons de la Trompette dans l'art militaire, & consequemment que l'on n'a besoin que de six caracteres pour sa tablature, encore que l'on en puisse adiouster six ou sept autres pour marquer les autres tons plus aigus, dont on compose les chansons.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or de tous les caracteres que l'on se peut imaginer, ie n'en trouue point de plus propres que ceux de l'Arithmetique, c'est à dire que les nombres, dont le premier signifiera le premier ton, à sçauoir l'*vt* de C *sol vt fa*, qui est esloigné du second ton d'vne Quinte, car le second ton fait le *sol* de G *re sol*: le troisiesme ton fait le *fa* de C *sol vt fa*, & est à l'Octaue du premier, & consequemment à la Quarte du second. Le quatriesme ton est le *mi* d'E *mi la*, & fait la Tierce maieure auec le troisiesme, la Sexte maieure auec le second, & la Dixiesme maieure auec le premier. Le cinquiesme ton fait la Tierce mineure auec le quatriesme, la Quinte auec le troisiesme, l'Octaue auec le second, & la Douziesme auec le premier; & finalement le sixiesme ton fait la Quarte auec le cinquiesme, la Sexte mineure auec le quatriesme, l'Octaue auec le troisiesme, la Douziesme auec le second, & la Quinziesme auec le premier: de sorte que l'estenduë militaire de la Trompette contient le grand Systeme des Grecs, & l'estenduë des plus excellentes voix, comme l'on void dans la table qui suit, dont les premiers nombres signifient le nombre des tons, & les seconds monstrent les cinq raisons de leurs cinq interualles, dont i'ay escrit les noms entre les dictions de la main harmonique, afin que tous puissent entendre combien il y a d'vn ton à l'autre de la Trompette.

Estenduë militaire de la Trompette.

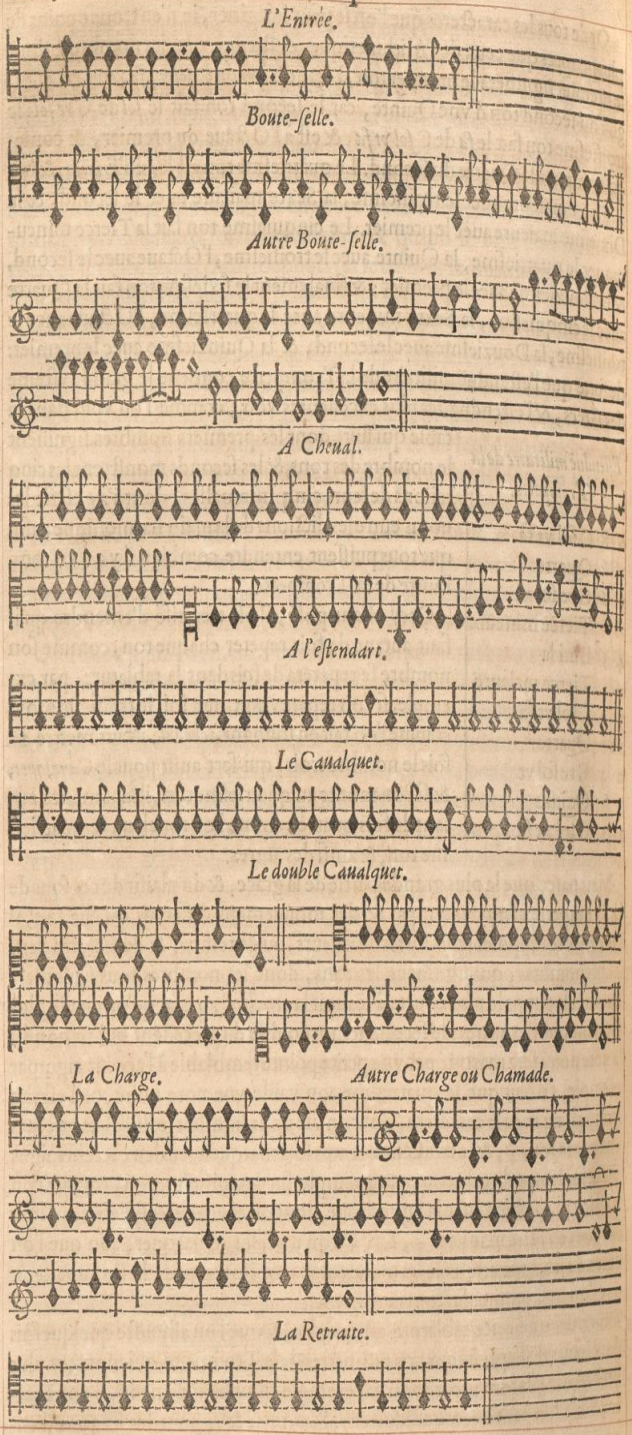
6	8	C sol vt fa
		Quarte
5	6	G re sol vt
		Tierce mineure
4	5	E mi la
		Tierce maieure
3	4	C sol vt fa
		Quarte
2	3	G re sol vt
		Quinte
1	2	C sol vt fa

Cecy estant posé, il est tres-aisé d'entendre qu'il faut autant de fois repeter chaque ton, comme son nombre se repetera de fois dans la tablature; par exemple, si l'on repete vingt-huit fois le troisiesme ton, comme l'on fait en sonnant *à cheual*, il faut mettre 28 fois le nombre trois, qui sert aussi pour le *Caualquet*; & si l'on monte au quatriesme ton, il faut mettre autant de fois quatre comme l'on touchera le quatriesme ton, & ainsi des autres.

Mais parce que la plus grande partie de la grace, & du plaisir de ces sons de la Trompette vient des temps, & des mouuemens differens qu'elle fait, il faut encore suppoſer trois sortes de valeurs, ou de temps, & de mesures dans lesdits nombres, qui signifient les tons, dont les nombres tous seuls marqueront le temps le plus court, à sçauoir la crochuë, parce qu'on en vse plus souuent que des autres: le second temps double du precedent qui respond à la note noire sera marqué par vne petite pointe semblable à l'accent aigu: par exemple, s'il faut que le quatriesme ton vaille vne note noire, on l'escrira ainsi, $4'$, ou auec le caractere, dont on vse pour signifier les syllabes briefues en cette façon, $\overset{\circ}{4}$; & le troisiesme temps sera marqué auec deux accents aigus posez sur le nombre du ton, par exemple sur le troisiesme ton, comme l'on void icy $3''$, ou bien auec la ligne droite, dont on marque les syllabes qui sont longues en cette maniere $\bar{3}$, &c. Ce qu'il à fallu remarquer, afin que l'on entende les intonations & les mouuemens, ou les temps de la Trompette, & que l'on puisse imiter ses sons auec la voix.

Or puis que cette tablature est si ayſée, & que l'on adiouste quelquefois des chants d'allegresse aux cris ordinaires de la Trompette, qui montent plus haut que les six tons precedens: par exemple, plus haut d'vn ton, d'vne Tierce, &c. L'on peut encore adiouster 7, 8, 9, 10, 11 & 12 pour les six tons d'en-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Guet.

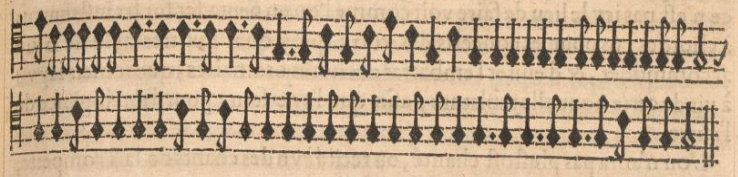


Table des sons Militaires.

L'entrée.

3433333', 33'32', 232343'2'23".

Le Boute-selle.

2122'12, 2'112", 12122', 122'122', 332'122', 332'2334332".

Autre Boute-selle.

3332, 3332, 3332, 333', 3434543', 5'6767676767678 76", 5'54'43'34'44".

A Cheual.

33333", 33333', 33333', 33333', 333333333", 33333'43333', 33333'43333",
3333·33", 3333'2'3·33'·44'·55'.65'.43".

A l'estendart.

2222', 2222', 2222', 2222'3222'2, 2'2'2'2'2'2'2'2'.

Le Caualquet.

333', 333', 333', 333333', 333', 333, 433332'.33". 333'34345'6'5'4'3'.

Le double Caualquet.

3333', 33333', 333333333", 33333'4333333'2'.33", 33'34'·45'.56'.65'43', 3434543".

La charge.

33'233, 243333', 2'3333'2'. *Autre Charge.* 3"2'. 33"2'.33"2'.3333"2.3333"2.
33", 2.3333"2.33333333" 2"'3'37', 8,9,10,11,9,10,11,10,9,8,10,9,8,7.

La Retraite.

2222'2, 2222'2, 2222'23, 2222'2.

Le Guet.

43333, 3'.33'.3, 3'.32'.2, 32343'2'3'2', 2'2'2'2'2'2'2'2'2'2'2'2'2', 2'2'322',
2'2'32322'2', 2222', 2'222', 2'222'2'.22'.22'.23222'.

haut, dont i'ay expliqué les interualles & les raisons dans l'onzieſme Propoſition : & parce que l'on vſe quelquefois des doubles crochuës dans leſdites chanſons, l'on peut encore adiouſter vn troiſieſme accent, pour faire valoir les ſimples nombres autant que les doubles crochuës, afin que cette tablatu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

re ſoit parfaite, & qu'elle puiſſe ſeruir pour les autres inſtrumens à vent, car ce n'eſt pas icy le lieu de faire voir comme l'on en peut vſer ſur les inſtrumens à chordes, & pour les concerts des voix; quoy qu'il ſoit tres-ayſé de la luy accommoder, & d'euiter l'embarras des notes ordinaires, que ie mets icy vis à vis de cette nouuelle tablature, afin que l'vne ſerue pour l'intelligence de l'autre.

L'on n'aura pas pluſtoſt chanté, ou recité l'vn des chants de la Trompette, que l'on ſçaura tous les autres: il faut ſeulement remarquer que les virgules que i'ay miſes apres vne certaine quantité de nombres, diſtinguent les pieds, ou les mouuemens de cet inſtrument, & que les points qui ſont apres les notes noires dans le *double Caualquet*, dans le *Guet*, dans la ſeconde *Charge*, & à la fin de l'*A cheual*, valent la moitié de la note qui precede, c'eſt à dire la moitié d'vne noire, ou vne crochuë. Ie laiſſe pluſieurs autres choſes que l'on peut remarquer ſur la maniere de faire des chanſons ſur la Trompette, parce qu'il ſuffit de ſçauoir que l'on peut faire toutes celles qui ſont compriſes dans l'Exachorde, c'eſt à dire dans les ſix notes de la Muſique, puis qu'elle fait tous ces degrez auec toutes ſortes de martelements & de diminutions, ſans y comprendre les ſix tons precedens, qui ſe peuuent encore varier en 720 differentes manieres, comme l'on peut conclure de ce que nous auons demonſtré dans le liure des Chants.

Il faut encore remarquer auant que de finir ce traité de la Trompette, que l'on a couſtume d'expliquer ſes ſons par cette diction *Tarare*, *Tararararare*, &c. à raiſon qu'ils ont quelque choſe de rude, qui eſt ce ſemble mieux repreſenté par la lettre canine *r*, que par aucune autre, c'eſt pourquoy l'on imite chacun de ſes ſons par l'vne des ſyllabes de cette diction, en repetant autant de fois *ra*, comme le mouuement, ou le pied rythmique a de ſons, en commençant touſiours la premiere ſyllabe *ta* ſur le premier ſon de chaque pied, & en finiſſant la derniere ſyllabe *re* ſur le dernier ſon.

Or il eſt auſſi ayſé d'vſer des ſimples nombres pour les plus longues notes, c'eſt à dire pour les blanches ſans queuë, ou à queuë, que pour les crochuës, ou doubles crochües, & des nombres marquez d'vn, de deux, de trois ou de pluſieurs accents pour les temps briefs, c'eſt à dire pour les notes noires, crochues, ou doubles crochues, &c. que des nombres ſimples, puis que le tout depend de la ſeule volonté. Il reſte maintenant à faire voir la ſeconde figure de la Trompette que i'ay promiſe, dans laquelle eſt la plus grande eſtendüe de ſons que i'ay peu experimenter, ſans toutesfois que ie vueille determiner s'il eſt hors de la puiſſance des hommes de la faire monter plus haut, ou de la faire deſcendre plus bas; car il s'en rencontre qui ſont ſi fort au delà de la portée des autres, que l'on ne peut croire ce qu'ils font, ou ce que l'on dit de leur induſtrie, ſi on ne l'experimente, comme il arriue ſouuent en ce qui eſt des inſtrumens de Muſique, ſoit que la matiere, la conſtruction & la figure y contribuent quelque choſe d'extraordinaire, comme l'on experimente en quelques inſtrumens qui montent beaucoup plus haut que les autres, quoy qu'ils ſoient de meſme grandeur, & de meſme figure, ou qu'ils rendent vne meilleure harmonie, ou qui font d'autres interualles, encore que nul ſens n'y puiſſe remarquer de difference d'auec les autres inſtrumens de meſme eſpece; ſoit que cela vienne de l'induſtrie particuliere de ceux qui en ſonnent, dont ie parle dans les diſcours particuliers de chaque inſtrument; de ſorte

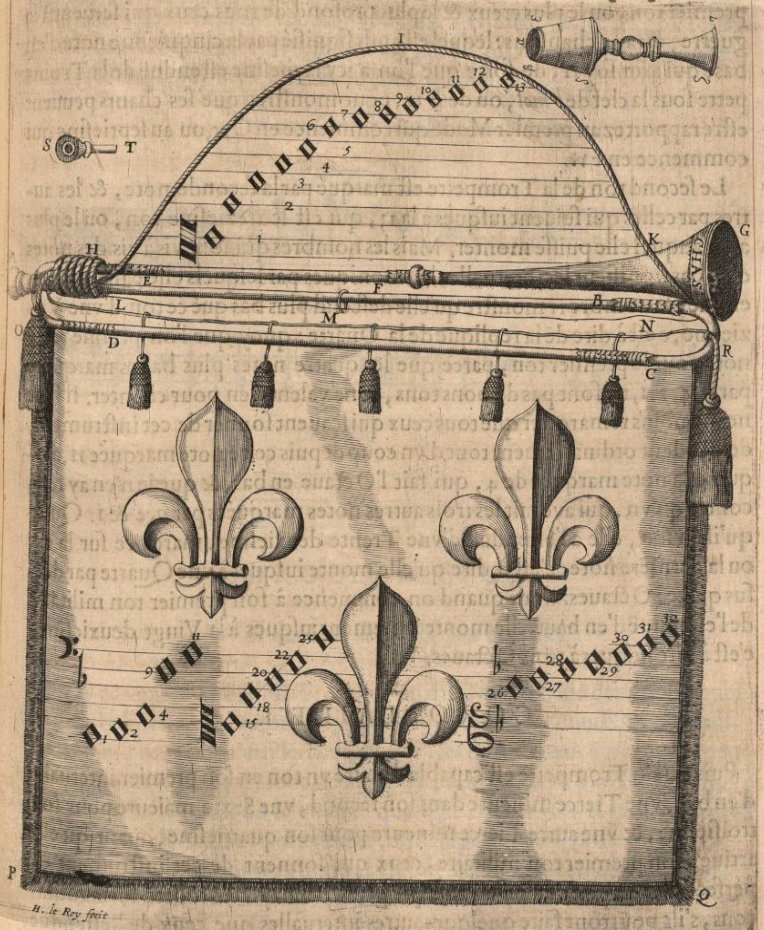
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'il arriue la mesme chose à la Musique qu'à chaque autre science, qui est cultiuée par vn esprit excellent & laborieux, lequel trouue toutes les autres sciences dans celle qu'il embrasse, car lors qu'vn homme d'esprit s'est proposé d'arriuer à la perfection de quelque instrument, & qu'il le pratique toute sa vie, il y transporte toutes les gentillesses des autres, & le rend aussi vniuersel qu'il se le peut imaginer, comme Iean Price a fait voir auec sa Fluste à trois trous, & le sieur Bocan auec son Violon.

PROPOSITION XX.

Expliquer toutes les circonstances de la Trompette, son estenduë en toutes sortes de manieres, & ses chants militaires par les notes de la Musique.

CETTE Proposition seruira pour expliquer tout ce qui n'est pas contenu dans l'autre figure, & ce que cette plâche represente beaucoup mieux auec tous ses ornemens. Or le corps de la Trompette est marqué par A B C



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DEFG. Le cordon dont on la lie auec le bandereau, ou l'enſeigne eſt HIK: ſes houppes ſont OR, & les cinq autres qui ſont entre-deux, & qui ſont attachées au cordon LMN. La banderolle eſt attachée à la branche de la Trópette EB par la boucle M, & par ſes deux bouts en O & en R. Sa frange eſt marquée de OPQR. La Trompette ſe demonte aux nœuds F, E, B, C, D; ſon pauillon eſt depuis F iuſques à G, & parce que l'on graue ce que l'on veut autour de la pate G, i'y ay mis CHAS pour faire ſouuenir le Lecteur que c'eſt pour la charité, & pour l'amour diuin, dont Dieu nous a aymez dez l'eternité, qu'il faut viure & mourir.

ST repreſente le bocal, & δ, α, β, ε monſtrent le corps de la Sourdine, & ζ, ſon manche & ſa pate. Mais ſon eſtenduë marquée par les treize notes qui ſont entr'elle & ſon cordon, & par les dix-ſept qui ſont au bas de la banderolle, doiuent principalement eſtre conſiderées, c'eſt pourquoy ie les explique en commençant par les treize d'en haut, leſquelles i'ay marqué par la ſeule clef de nature, ou de C *ſol* auec douze regles, afin que cette eſtenduë n'enferme nulle difficulté. Or la premiere note VT marquée par 1 ſignifie le premier ton, ou le plus creux & le plus profond de tous ceux qui ſeruent à la guerre, ou aux chanſons: lequel eſt auſſi ſignifié par la cinquieſme note d'en bas, qui a ſur ſoy 11, de ſorte que l'on a icy la meſme eſtenduë de la Trompette ſous la clef de *b mol*, ou de F *vt*, pour monſtrer que ſes chants peuuent eſtre rapportez au premier Mode qui commence en C *vt*, ou au ſeptieſme qui commence en F *vt*.

Le ſecond ton de la Trompette eſt marqué par la ſeconde note, & les autres par celles qui ſuiuent iuſques à la 13, qui eſt le trezieſme ton, ou le plus aigu auquel elle puiſſe monter. Mais les nombres qui ſont vis à vis des notes d'en bas ſignifient les interualles harmoniques par leſquels elle paſſe; par exemple, le nombre 11 monſtre qu'elle deſcend plus bas que ce ton d'vne Vnzieſme, c'eſt à dire de la replique de la Quarte: quoy que l'on prenne cette note pour le premier ton, parce que les quatre notes plus baſſes marquées par 9, 4, 2, 1, ne font pas de bons tons, & ne valent rien pour chanter. Il faut neantmoins remarquer que tous ceux qui ſçauent ſonner de cet inſtrument, deſcendent ordinairement tout d'vn coup depuis cette note marquée 11, iuſques à la note marquée de 4, qui fait l'Octaue en bas, & que ie n'en ay rencontré qu'vn, qui aye fait les trois autres notes marquées par 9, 2 & 1. Quoy qu'il en ſoit, elle a l'eſtenduë d'vne Trente-deuxieſme, marquée ſur la 17, ou la derniere note, c'eſt à dire qu'elle monte iuſques à vne Quarte par deſſus quatre Octaues. Mais quand on commence à ſon premier ton militaire de l'eſtenduë d'en haut, elle monte ſeulement iuſques à la Vingt-deuxieſme, c'eſt à dire iuſques à trois Octaues.

COROLLAIRE I.

Puis que la Trompette eſt capable de faire vn ton en ſon premier interualle d'en bas, vne Tierce mineure dans ſon ſecond, vne Sexte maieure pour ſon troiſieſme, & vne autre Tierce mineure pour ſon quatrieſme, auant qu'elle arriue à ſon premier ton militaire, ceux qui ſonnent de cet inſtrument en perfection, & qui ſçauent la Muſique peuuent eſſayer en toutes ſortes de façons, s'ils pourront faire quelques autres interualles que ceux de l'eſtenduë

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'en haut, par exemple, si au lieu du premier interualle de la Quinte, VT SOL, l'on peut faire l'interualle du ton VT RE, &c. car si cela se rencontre, les raisons que i'ay donné de ces interualles ne sont pas necessaires. Mais i'expliqueray encore d'autres raisons dans le traité Latin de la Trompette, qui agreeront peut estre dauantage que les precedentes: & puis il suffit d'auoir expliqué les Phenomenes de l'art, & de la nature pour exciter les meilleurs esprits à la recherche des vrayes raisons de tous ces interualles.

COROLLAIRE II.

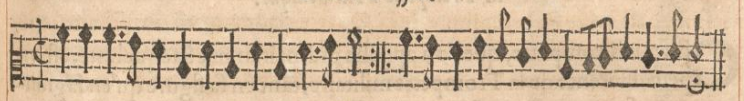
Encore qu'il soit aysé de conclure que l'on peut faire des Concerts, & chanter des chansons à plusieurs parties auec les Trompettes, & que les exemples des autres instrumens precedens, ou de ceux qui suiuent puissent seruir pour ce suiet, ie veux neantmoins mettre la Chanson qui suit à trois parties, dont la premiere partie est vn premier Dessus, & la seconde vn second Dessus: quant à la troisiesme, elle s'appelle le Bourdon, & se fait auec la plus grande Trompette, ou si elles sont toutes de mesme grandeur, auec les gros sons, qui font des accords auec les gresles ou aigus, & qui monstrent par leurs interualles & degrez à quelle Octaue ils appartiennent.

Chanson à trois parties pour les Trompettes.

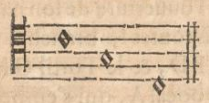
Premier Dessus.



Second Dessus.



Bourdon.



COROLLAIRE III.

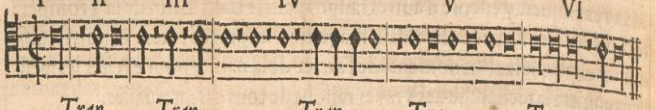
Où les tons des Cors de Chasse sont expliquez.

Ie n'ay pas mis les tons de la Trompe, ou du Cor de chasse dans le discours de cet instrument, parce que ie supposois que le liure du Fouilloux estoit assez familier à ceux qui considerent toutes sortes de sons, mais ayant recogneu le contraire, ie mets icy les tons, dont on vse ordinairement à la chasse, quoy que l'on puisse se seruir de tels autres que l'on voudra. Or la tablature des Cors qui suit, est diuisée en dix parties, dont la premiere signifie qu'vn chasseur doit appeller son compagnon par vn son qui dure le temps de cette premiere note, & puis l'autre respond par la mesme note: mais le premier doit vser de la seconde partie pour respondre à son tour; où il faut remarquer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'ils expliquent ces ſons par la ſyllabe *Tran*, comme le ſon de la bouche dont ils s'appellent l'vn l'autre, par la ſyllabe *Houp*.

Tran, I *Tran*, II *Tran*, III *Tran*, IV *Tran*, V *Tran*, VI



Tran, VII *Tran*, VIII *Tran*, IX *Tran*, X *Tran*.



La troiſieſme partie ſert quand les chiens ſont bien amutez, la 4 pour forhuer & ſonner quand ils voyent le cerf: la 5 pour faire retorner les chiens à quelque ruſe ou houruary: & pour les raſſembler ils doiuent ſonner deux fois la ſeconde partie, quand le cerf ſe forpaiſt: la 6, quand il eſt pris: la 8, quand il eſt aux abois: la 7, quand la chaſſe eſt finie: la 9, pour appeller les chiens à la curée: la 8, comme aux abois, en renuerſant le cuir du cerf ſur les chiens, & en leur monſtrant la teſte du cerf: & la 10 enfin, quand on veut ramener les chiens. Ceux des autres Royaumes verront ſi les ſyllabes dont ils ſe ſeruent pour exprimer les ſons des Cors, ſont plus propres que noſtre *tran, tran*; car ie paſſe aux autres inſtrumens ſans m'arreſter dauantage à cettuy-cy.

PROPOSITION XXI.

Expliquer la figure, la matiere, l'eſtenduë & l'vſage de la Sacquebute, ou de la Trompette Harmonique.

CETTE Trompette, que l'on appelle ordinairement Sacquebute, eſt vn peu differente de la Trompette militaire, tant en ſa figure qu'en ſa grandeur, & en ſes autres circonſtances. Or elle a premierement ſon emboucheure, ou ſon bocal A, auſſi bien que l'ouuerture de ſon pauillon N, ſemblable à celuy de l'autre Trompette: mais toutes ſes branches ſe demontent, car la premiere branche B F, la ſeconde F D, & le Tortil G H ſe briſent par leurs nœuds F G & H, auſſi bien que le bocal A, qui s'emboëtte dans la branche au point B. Semblablement les trois bandes C, E & M ſe demontent ayſément, afin que les ouuriers les faſſent plus facilement, & qu'elles ſoient plus portatiues. Mais il faut principalement remarquer deux choſes dans cet inſtrument, à ſçauoir que l'on ſe ſert rarement du Tortil, qui commence au nœud L, & finit au nœud G; de ſorte que la partie de la branche N C, c'eſt à dire le pauillon, a couſtume de s'emboëtter au nœud G, afin de remettre la Sacquebutte à ſon ton naturel. Or l'experience enſeigne que le Tortil eſtant adiouſté fait deſcendre la Sacquebutte d'vne Quarte plus bas que ſon ton naturel, afin de faire la Baſſe des concerts qui ſe font auec les Haut-bois.

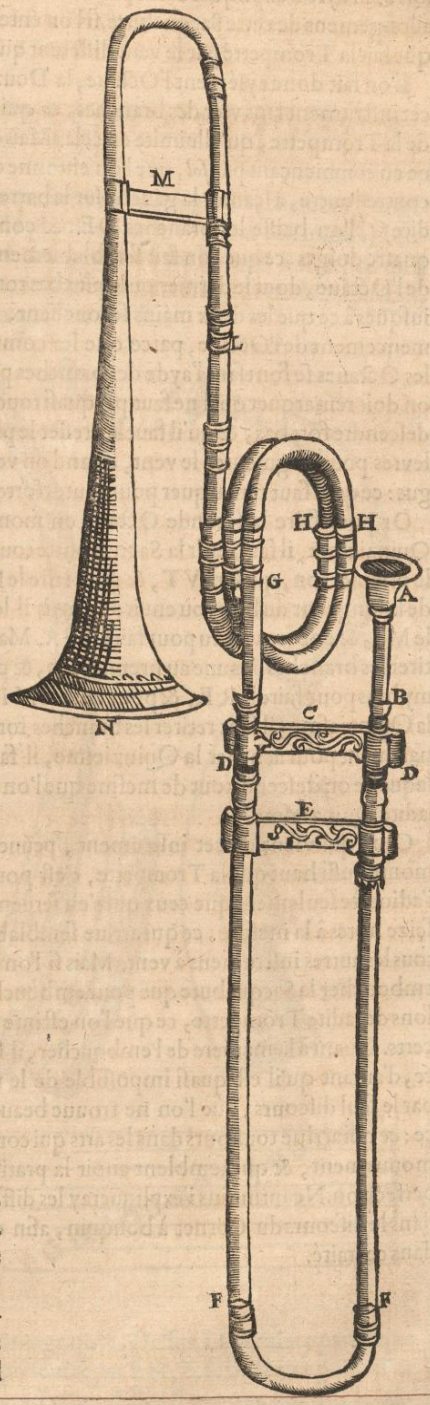
L'autre choſe qu'il faut remarquer appartient aux deux branches D F, leſquelles en contiennent deux autres interieures qui ne paroiſſent point que quand on les tire par le moyen de la barre E, laquelle on pouſſe en bas auec la main pour faire toutes ſortes de tons, parce qu'elles ſe tirent iuſques à ce que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les deux bouts marquez de 2 D, arriuent auſſi bas que les 2 F de la potence F F, car les deux branches cachées deſcendent dans les branches exterieures D F iuſques aux points F F, de ſorte que ces deux branches viſibles leur ſeruent d'eſtuy.

Quant à la longueur de la Sacquebute repreſentée par cette figure, elle a quaſi quinze pieds, quand elle eſt tirée de toute ſa longueur, car le Tortil eſt long de deux pieds neuf pouces: & depuis N iuſques à D, il y a pres de quatre pieds, encore que l'on oſte le Tortil. Les deux branches mobiles D F D ont quatre pieds & demy, & les deux interieures, ſur leſquelles elles ſe meuuent, ont trois pieds & dix pouces. Lors que toutes les branches ſont entierement emboëttées les vnes dans les autres: la Sacquebute a ſeulement huict pieds vn pouce de long, ſans y comprendre le Tortil, & quand elles ſont tirées, elle a quaſi douze pieds, en y comprenant la longueur du bocal, qui a deux pouces de long.

Or on la nomme Trompette harmonique, parce qu'elle ſert de Baſſe dans toutes ſortes de Concerts, comme fait le Serpent & le Fagot. Mais la plus grãde difficulté conſiſte à ſçauoir faire les tons en tirant les branches cachées, & en abaiſſant les branches viſibles, car elle eſt encore au meſme ton, quand on les a tirées d'vn, ou deux pieds, ce qui ſemble eſtre contraire aux proportions des autres inſtrumens, qui deſcendent d'autant plus bas qu'ils ſont plus grands: quoy qu'il



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſoit bien ayſé d'expliquer comme ſe font les tons par le moyen des differens allongemens de cette Sacquebute, ſi l'on entend ce que i'ay dit des interualles que fait la Trompette par le vent different qu'on luy donne.

L'on fait donc ayſément l'Octaue, la Douzieſme & la Quinzieſme auec cet inſtrument ſans vſer des branches; ce qui eſt ayſé à entendre par les ſons de la Trompette, qu'elle imite en cela. Mais on fait les huict ſons de l'Octaue en commençant par *ſol*, que l'on entonne en mettant les deux mains l'vne contre l'autre, à ſçauoir la gauche ſur la barre C D, & la droite ſur E. Et pour dire *fa*, l'on baiſſe les branches D E, & conſequemment la main droite de quatre doigts: ce que l'on fait ſemblablement pour ſonner les autres degrez de l'Octaue, dont le dernier ou le plus bas ton ſe fait en retirant les branches iuſques à ce que les deux mains ſe touchent, comme elles faiſoient au commencement de l'Octaue, parce que les commencemens & les fins de toutes les Octaues ſe font ſans l'ayde des branches par la ſeule varieté du vent. Mais on doit remarquer qu'il ne faut pas quaſi toucher le bocal, lors que l'on veut deſcendre fort bas, & qu'il faut le preſſer le plus fort que l'on peut contre les levres pour augmenter le vent, quand on veut monter aux tons les plus aigus: ce qu'il faut remarquer pour toutes ſortes d'inſtrumens à bocal.

Or pour faire la ſeconde Octaue en montant, & pour aller iuſques à la Quinzieſme, il faut tenir la Sacquebutte toute iointe, ou fermée pour faire le premier ton, qui ſera V T, & pour faire le R E, il faut baiſſer les branches de la longueur du bras, ou enuiron; mais il les faut vn peu retirer pour faire le M I, & encore vn peu pour faire le F A. Mais pour faire le S O L, il faut retirer les branches comme au premier ton, & puis il faut les rallonger d'vn demy bras pour faire le R E, & pour faire le M I, qui eſt le penultieſme ton de la Quinzieſme, il faut retirer les branches fort pres de la main gauche; & finalement pour acheuer la Quinzieſme, il faut fermer la Sacquebute, auec laquelle on deſcend, tout de meſme que l'on monte, par toute l'eſtenduë de ladite Quinzieſme.

Ceux qui vſent de cet inſtrument, peuuent ayſément experimenter s'il monte auſſi haut que la Trompette, c'eſt pourquoy ie n'en determine rien, i'adiouſte ſeulement que ceux qui s'en ſeruent bien, font des diminutions de ſeize notes à la meſure; ce qui arriue ſemblablement à la Trompette, & à tous les autres inſtrumens à vent. Mais ſi l'on n'vſe d'vne autre maniere pour emboucher la Sacquebute que pour emboucher la Trompette, elle imite les ſons de ladite Trompette, ce que l'on eſtime vitieux & inepte pour les Concerts. Quant à la maniere de l'emboucher, il faut l'apprendre de l'experience, d'autant qu'il eſt quaſi impoſſible de le faire conceuoir ſi parfaitement par le ſeul diſcours, que l'on ne trouue beaucoup de difficulté dans l'exercice: ce qui arriue touſiours dans les arts qui conſiſtent dans l'action, & dans le mouuement, & qui ſemblent auoir la pratique pour leur fin, & pour leur perfection. Neantmoins i'expliqueray les differentes manieres d'emboucher dans le diſcours du Cornet à bouquin, afin que l'on ne puiſſe rien deſirer dans ce traité.

PROP.

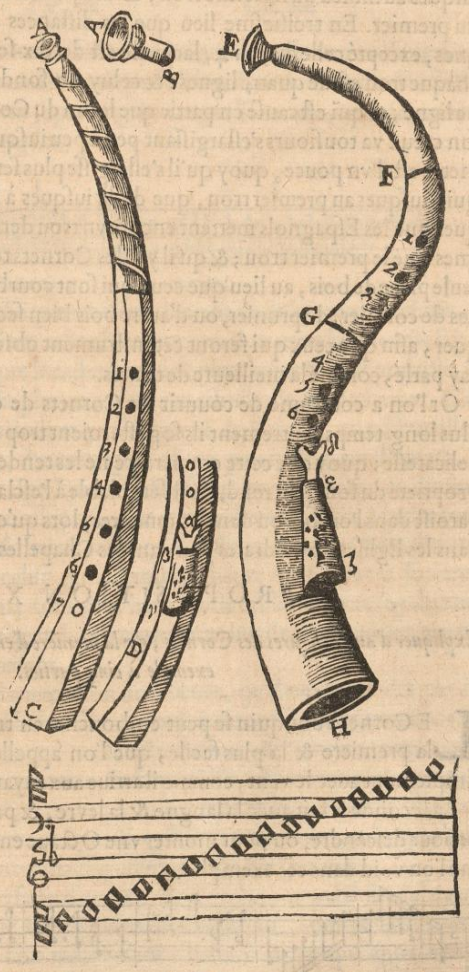
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXII.

Expliquer la figure du Cornet à bouquin, sa matiere, sa construction, son estenduë & son vsage.

I'AY desia dit en d'autres lieux que ie ne m'amuse pas à rechercher l'origine des dictions, laquelle est le plus souuent incogneuë, ou inutile, d'autant que l'intelligence des instrumens ne depend pas de leurs noms, & qu'il est indifferent de les nommer par le nom des caracteres de nostre alphabet, ou de leur imposer tel autre nom que l'on voudra.

Or ie commence cette Proposition par le Dessus des Cornets, qui est representé par A C auec ses sept trous, encore que plusieurs ne se seruent pas du septiesme, qu'ils iugent superflu & inutile, à raison qu'ils donnent la mesme estenduë au Cornet auec six trous, que les autres auec sept. La lettre A & E monstre le *bouquin*, qui se demonte, comme l'on void à la figure A B, qui le represente separé, & duquel on se sert pour apprendre à emboucher, comme i'ay dit dans le discours de la Trompette.



Quant à la Taille des Cornets, elle est entierement semblable au Dessus, car elle n'a rien d'adiousté qu'vn trou, qui descend plus bas, & qui s'ouure par le moyẽ de la clef α, laquelle est couuerte de la boëtte βγ, c'est pourquoy i'ay seulement mis le bout d'en bas de cette Taille, afin que l'on voye ce qu'elle a dauantage que le Dessus. La derniere partie que l'on peut nommer la Basse, est representée par E H, & se brise aux points F & G, pour pouuoir estre portée plus aysément. Elle a sept trous, comme les au-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tres parties, dont le septiesme s'ouure auec la clef ♪, laquelle est couuerte de sa boette ⅊ ζ. Mais cette figure n'est pas proportionnée aux autres, car elle represente vne Basse de quatre pieds de long, & à l'estendüe d'vne Octaue, ou d'vne Neufiesme, au lieu que le Dessus n'a qu'vn pied ¾ de longueur, dont ie mets icy les mesures tres-exactes, parce qu'il est bien fait, & qu'il est plus en vsage que les autres parties, à raison que l'on en vse dans les Concerts des voix, & auec l'Orgue pour faire le Dessus, lequel est rauissant, quand on en sçait sonner en perfection, comme le sieur Quiclet.

Ie dis donc premierement que son estendue est d'vne Seiziesme, comme l'on void par les notes de dessouz, d'où il est aysé de conclure tout ce que l'on peut faire de cet instrument. En second lieu qu'il n'y a que trois pouces ³ de C iusques au milieu du sixiesme trou, & dix pouces depuis A iusques au milieu du premier. En troisiesme lieu que les distances des trous sont de treize lignes, excepté celle du 3 au 4, laquelle est de dix-sept lignes. Le diametre de chaque trou est de quatre lignes, & celuy du fond du bouquin n'est que d'vne ligne, ce qui est cause en partie que le son du Cornet est fort esclatant, car son creux va tousiours s'eslargissant peu à peu iusques à la pate C, dont le diametre est d'vn pouce, quoy qu'il s'eslargisse plus sensiblement depuis le bouquin iusques au premier trou, que de là iusques à la pate. Mais il faut remarquer que les Espagnols mettent encore vn trou derriere plus haut de treze lignes que le premier trou; & qu'il y a des Cornets tous droits, qui sont d'vne seule piece de bois, au lieu que ceux qui sont courbez, sont faits de deux pieces de cormier, de prunier, ou d'autre bois bien sec: ce que i'ay voulu remarquer, afin que ceux qui feront cet instrument obseruent la proportion dont i'ay parlé, comme la meilleure de toutes.

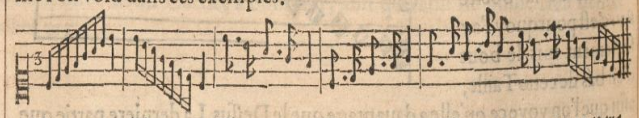
Or l'on a coustume de couurir les Cornets de cuir, afin de les conseruer plus long-temps, autrement ils se gasteroient trop aysément, à raison de leur delicatesse; quoy que cette couuerture ne les rende pas meilleurs. Quant à la proprieté du son qu'il rend, il est semblable à l'esclat d'vn rayon de Soleil, qui paroist dans l'ombre ou dans les tenebres, lors qu'on l'entend parmy les voix dans les Eglises Cathedrales, ou dans les Chapelles.

PROPOSITION XXIII.

Expliquer d'autres figures des Cornets, & la maniere d'en sonner en perfection, auec vn exemple à cinq parties.

LE Cornet à bouquin se peut emboucher en trois ou quatre façons, dont la premiere & la plus facile, que l'on appelle *coulante* ou *muette*, se fait simplement auec le vent, comme il arriue aux tuyaux d'Orgues.

La seconde se fait auec la langue & la levre, & prononce *Tatarararararara* pour descendre, ou pour monter vne Octaue entiere en diminution, comme l'on void dans ces exemples.



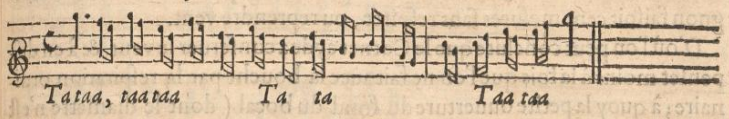
Tatarara Tatarara Tatararara Tatararara Tatarata rata rata ratara.

La troisiesme maniere se fait simplement auec la langue, & sert à toutes sor-

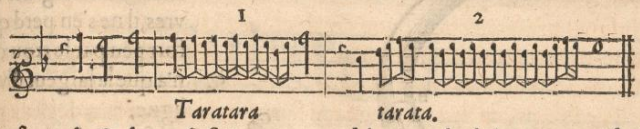
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tes de notes, excepté aux demies crochues, pour leſquelles on vſe de la ſeconde façon precedente.

La quatrieſme ſe fait auec la levre, mais il ne faut donner qu'vn coup de levre pour deux notes, comme l'on void dans cet exemple, qui ſe fait auec toute ſorte d'emboucheure, & qui ſert pour faire voir en combien de façons l'on peut varier le ieu du Cornet. Mais il faut remarquer qu'il s'embouche du coſté droit par ceux qui ſont droitiers, & du coſté gauche par les gauchers, encore qu'il s'en rencontre qui en ioüent à droit, à gauche, & par le milieu de la bouche aſſez ayſément.



Or on fait des diminutions ſur le Cornet iuſques à paſſer trente-deux notes à la meſure, lors que l'on en ſonne en perfection. L'on faiſoit autrefois la Cadence auec des martelemens, qui s'expriment par *Tara tara, tara, ta*, comme l'on void en ces deux exemples.



La ſeconde Cadence ſe fait par vn tremblement de doigts aux crochuës, & aux doubles crochuës par vn redoublement: mais ce tremblement ſe fait auec le ſimple vent, afin que la cadence en ſoit plus douce & plus amiable, & qu'elle imite la voix & la plus excellente methode de bien chanter. C'eſt pour ce ſuiet que ceux qui ioüent parfaitement du Cornet, en addouciſſent le ſon tant qu'ils peuuent, d'autant qu'il eſt vn peu rude naturellement. Et parce que cet inſtrument doit ſonner la Muſique preſque toute en diminution, il eſt neceſſaire que celuy qui veut apprendre à en ioüer, ſçache compoſer, & qu'il ſoit bon Muſicien, afin qu'il faſſe les fredons & les diminutions bien à propos. Or celuy qui a l'emboucheure du Cornet à ſon commandement, monte deux tons plus haut que la tablature que i'ay donnée, comme l'on experimente quand il eſt entre les mains du ſieur Quiclet, qui m'a donné les exemples precedens.

L'on peut tellement adoucir le ſon du Cornet, qu'il ne s'entendra pas dauantage que celuy d'vne Fluſte: l'on en iouë à toutes ſortes de tons & de demitons, pourueu que l'on ayt l'oreille aſſez bonne; & l'on peut commencer *vt, re, mi, fa, ſol, la* à chaque trou; de ſorte que la tablature ne ſert que pour l'eſtenduë de l'inſtrument, & n'oblige nullement à dire touſiours V T, quand tous les trous ſont bouchez: ce qui eſt ayſé à comprendre, puis que toute ſorte de ſon eſt indifferent a eſtre ſignifié par l'vne des ſix notes.

Les Cornets ſe peuuent faire d'yuoire, & d'vn bois appellé ſandal cytrin, qui eſt odoriferant, & de toutes autres ſortes de bois, comme les autres inſtrumens à vent: mais il faut maintenant diſcourir de ce qui appartient au Serpent, puis qu'il eſt la vraye Baſſe des Cornets.

L'on peut encore faire pluſieurs remarques ſur cet inſtrument, qui ne ſont pas communes aux autres, dont l'vne eſt que quelques-vns en poſſedent tel-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lement l'vſage & la pratique, qu'ils font toutes ſortes de tons en l'embouchant par la pate C, auec laquelle ils imitent la Fluſte douce; & l'autre conſiſte en la diſpenſation du vent, qu'ils pouſſent ſi doucement, & qu'ils meſnagent ſi dextrement qu'ils ſonnent vne chanſon de 80 meſures ſans reprendre leur vent ou leur haleine, dont le ſieur Quiclet Muſicien du Roy a fait voir l'experience à pluſieurs: quoy que cela ſemble ſurpaſſer toute ſorte de creance, puis que l'on ne peut viure ſi l'on ne reprend plus ſouuent haleine, encore que l'on ne diſpenſe nulle partie du vent pour chanter, ou pour faire ſonner aucun inſtrument; l'on a encore experimenté que le ſieur Sourin d'Auignon faiſoit cent meſures ſans reſpirer, ou reprendre vent.

D'où l'on peut conclure que le Cornet ayde à conſeruer le vent, & à en diſpenſer moins à la fois que l'on ne fait auec la bouche par la reſpiration ordinaire; à quoy la petite ouuerture du fond du bocal (dont le diametre n'eſt que d'vne ligne) ſert beaucoup, car au lieu que le diametre de la bouche, qui eſt ordinairement de deux pouces ou dauantage, laiſſe perdre vne grande quantité de vent, qui paſſe par toute ſon eſtenduë au long des levres, il ne s'en perd que fort peu par le trou qui n'a que la largeur d'vne ligne.



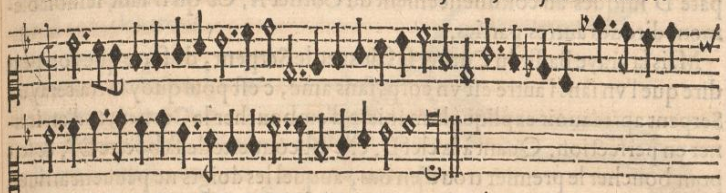
Il faut maintenant expliquer la maniere de luy donner ſon eſtenduë, ce qui eſt tres-ayſé, parce que l'on fait premierement le ſon le plus graue, c'eſt à dire l'*vt* de C *ſol vt fa* en bouchant tous les trous, & puis on fait le *re*, le *mi*, &c. en debouchant chaque trou l'vn apres l'autre, iuſques à ce que l'on ayt fait les 8 ſons de la premiere Octaue; & puis on referme encore vne fois tous les trous, qui font les huit autres ſons de la ſeconde Octaue en redoublant le vent, comme il arriue au Flageollet, & aux Fluſtes: de ſorte qu'il n'eſt pas beſoin d'vſer icy d'vne nouuelle tablature pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

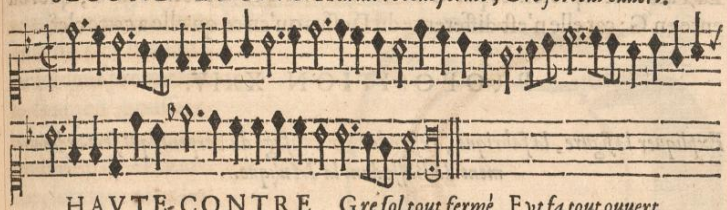
comprendre cecy, puis que celle du Flageollet suffit. Voyons maintenant la Musique qui est propre pour les Cornets, afin que les exemples confirment le discours, & que nous ioignions la Pratique à la Theorie: or la Phantasie qui suit est du neufiesme Mode transposé.

Phantasie à cinq parties composée par le sieur Henry le Ieune, pour les Cornets.

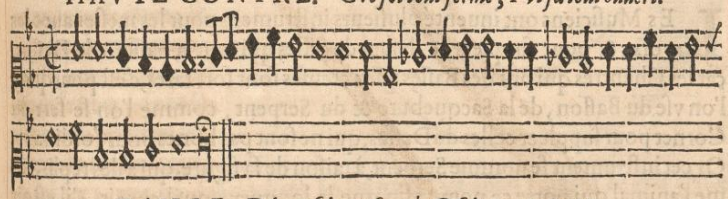
PREMIER DESSVS. A *la mi re tout fermé*, G *re sol tout ouuert.*



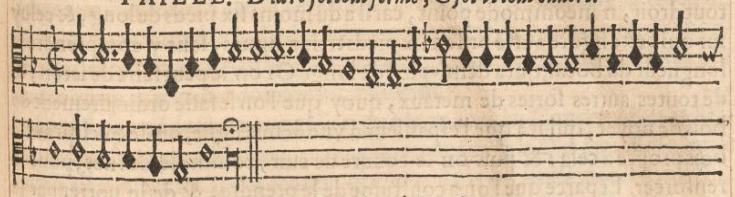
SECOND DESSVS. A *la mi re tout fermé*, G *re sol tout ouuert.*



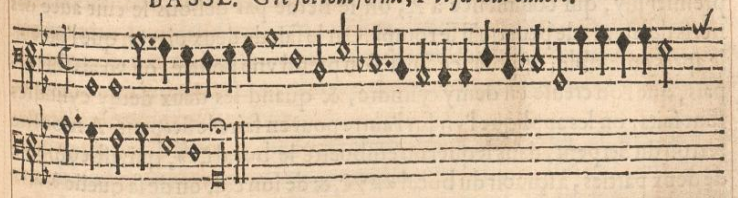
HAVTE-CONTRE. G *re sol tout fermé*, F *vt fa tout ouuert.*



TAILLE. D *la re sol tout fermé*, C *sol vt tout ouuert.*



BASSE. G *re sol tout fermé*, F *vt fa tout ouuert.*



Or puis que i'ay donné les proportions de la partie du Dessus, ie veux adiouster celles de la Basse, (dont on void icy la vraye figure en sa proportion, parce que l'autre ne la garde pas) dont les trous sont esloignez d'vn pouce $\frac{1}{3}$: excepté le 3 & le 4, qui sont esloignez d'vn demy pied, le 6 & le 7 de six pouces $\frac{1}{3}$, & du septiesme trou à l'extremité de la pate D il y a dix pouces $\frac{1}{4}$. Du bou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quin A au premier trou, il y a vn pied & ſept pouces: la largeur de la pate a deux pouces. Le diametre du bouquin a cinq lignes en haut & vne ligne au commencement de ſon trou: à quoy il faut adiouſter les differens diametres du bas de ſes trois tronçons, ou des trois parties de ſon corps; or celuy de la premiere partie C D a vn pouce, vis à vis de C, & celuy de la ſeconde partie C B vis à vis de B a huit lignes: d'où il eſt ayſé de conclure que le canal, ou l'ouuerture du Cornet va touſiours ſe diminuant depuis la bouche de la pate D iuſques au commencement du Cornet A. Ce qu'il faut ſemblablement dire des autres parties.

Mais la vraye Baſſe du Cornet ſe fait auec le Serpent, de ſorte que l'on peut dire que l'vn ſans l'autre eſt vn corps ſans ame, c'eſt pourquoy ie traiteray du Serpent apres auoir expliqué la maniere d'emboucher le Cornet, & d'en ſonner en perfection. Quant à la clef E, elle eſt couuerte de ſa boëtte E F, & ſert pour boucher le premier trou d'en bas, auquel les doigts ne peuuent arriuer. La Taille eſt repreſentée par G H auec ſa clef I K, & ſon bocal L, que l'on ente en G: car elle n'eſt differente du Deſſus qu'en ce qu'elle a cette clef.

PROPOSITION XXIV.

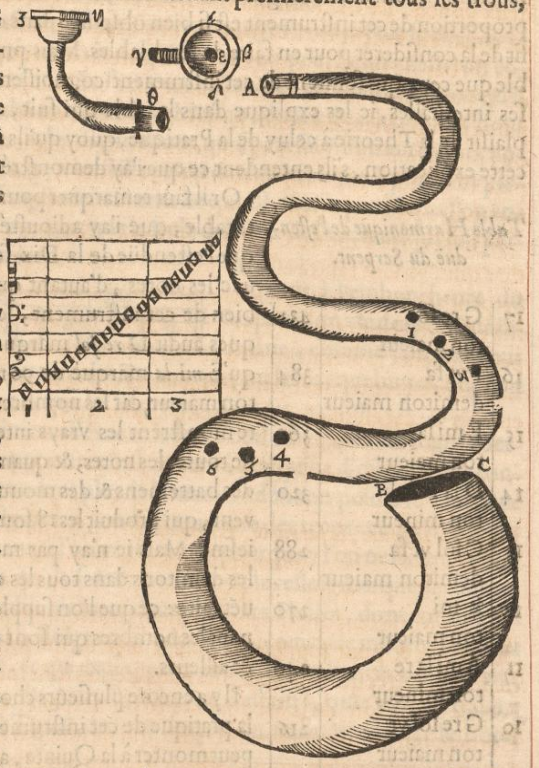
Expliquer la figure, la fabrique, l'eſtenduë & l'vſage du Serpent, qui ſert ordinairement de Baſſe dans la Muſique.

LEs Muſiciens ont inuenté pluſieurs inſtrumens pour les meſler auec les voix, & pour ſuppleer le defaut de celles qui font la Baſſe & le Deſſus, car les Chantres qui ont des Baſſes aſſez creuſes ſont fort rares, c'eſt pourquoy l'on vſe du Baſſon, de la Sacquebute & du Serpent, comme l'on ſe ſert du Cornet pour ſuppleer celles du Deſſus, qui ne ſont pas bõnes pour l'ordinaire. Or cet inſtrument ſe nomme Serpent, à raiſon de ſa figure, qui a des replis, cõme l'animal qui porte ce nom, afin que la longueur qu'il auroit, s'il eſtoit tout droit, n'incommode point, car il a du moins ſix pieds de long, & celuy ſur qui cette figure a eſté priſe a ſix pieds treize lignes, ſans y comprendre la longueur du bocal, qui a demi-pied de long. Or on le peut faire de leton, & de toutes autres ſortes de metaux, quoy que l'on le faſſe ordinairement de bois de noyer, qui n'a que l'eſpaiſſeur d'vne demie ligne, ou de quelqu'autre bois propre à cela: & puis on le couure de cuir, comme le Cornet, pour le renforcer. Et parce que l'on a couſtume de le prendre, & de le porter par le premier ply, qui commence à A, on le nerue par deſſous le cuir auec des nerfs de bœuf, de peur qu'il ſe rompe. On le fait de deux pieces, que l'on colle apres enſemble; & pour ce ſuiet l'on prend vne poûtre, ou vn ais fort eſpais, que l'on creuſe en demy cylindre, & quand les deux demy cylindres ſont faits, on les applique l'vn ſur l'autre pour en faire le Serpent. A monſtre le trou du Serpent, dans lequel on emboette le bocal ζϑ», qui eſt compoſé de deux parties, à ſçauoir du bocal αβγδ, & de ſon col, ou de ſa queüe ϑ.αβδ repreſente l'emboucheure ζ», dont le trou ε eſt moindre que celuy de la teſte du Serpent A, afin de contraindre l'air.

Or le Serpent a ſix trous, par le moyen deſquels on luy donne l'eſtenduë d'vne Dix-ſeptieſme, comme l'on void aux notes qui ſont à coſté. Mais il faut remarquer qu'elle eſt diuiſée en trois parties, dont celle du milieu con-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tient son estenduë naturelle, & consequemment la meilleure & la plus agreable; or cette estenduë se fait en bouchant premierement tous les trous, afin de faire l'*vt* de G *reſol*, & puis en les debouchant l'vn apres l'autre, iusques à ce que l'on soit arriué à l'Octaue, qui se fait quand tous les trous sont ouuerts.



Quant aux secondes notes de la premiere partie, & les 7 de la troisiesme, on les nomme *empruntées*, à raison qu'elles sont hors du ton naturel, car les deux premieres se font en poussant moins de vent, & par l'industrie de la bouche, lors que tous les trous sont fermez; & les sept dernieres notes se font en redoublant le vent, dont la premiere se fait en refermant les six trous, & les six autres en debouchant les six trous l'vn apres l'autre: ce qui arriue parce que l'on fait monter le Serpent à l'Octaue en redoublant la force du vent, comme nous auons dit des autres instrumens, & peut-estre qu'il monteroit encore iusques à la troisiesme, & à la quatriesme Octaue, comme fait la Trompette, si on luy donnoit assez de vent.

D'où il est ayse de iuger ce que l'on peut faire dans les Concerts auec le Serpent, à sçauoir tous les chants qui sont contenus dans la Dix-septiesme, mais particulierement les 40320 chants, qui sont dans les huict notes naturelles de son estenduë; & si l'on sonne par b *mol* en bouchant seulement les trous à demy pour faire les demy-tons au lieu des tons entiers, on redoublera ce nombre de chants, qui se multiplient encore plusieurs fois par la repetition d'vne, ou plusieurs notes en chaque chant, comme i'ay demonstré dans le liure des Airs & des Chansons.

Or puis que le Serpent, sur lequel cette figure a esté prise, est tres-bon, & tres-bien fait, i'en veux icy remarquer les proportions, afin que ceux qui en voudront construire, les puissent suiure exactement. Ie dis donc premierement qu'il y a treize pouces depuis le commencement A iusques au premier trou; en second lieu, que les deux trous qui suiuent sont esloignez de deux pouces l'vn de l'autre; en troisiesme lieu, que le 4 est esloigné du troisiesme d'vn pied entier, & finalement que le diametre de chaque trou est de six li-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gnes ou enuiron. Quant aux trois derniers tons, c'eſt à dire au quatre, cinq & ſixieſme, ils ſont auſſi eſloignez les vns des autres comme les 3 premiers, & la proportion de cet inſtrument eſt ſi bien obſeruée dans cette figure, qu'il ſuffit de la conſiderer pour en faire de ſemblables. Mais puis qu'il eſt raiſonnable que ceux qui ſonnent de cet inſtrument cognoiſſent les raiſons de tous ſes interualles, ie les explique dans la table qui ſuit, afin qu'ils ioignent le plaiſir de la Theorie à celuy de la Pratique, quoy qu'ils n'ayent pas beſoin de cette explication, s'ils entendent ce que i'ay demonſtré ailleurs.

Table Harmonique de l'eſtenduë du Serpent.

17	G re ſol ton maieur	432
16	F vt fa demiton maieur	384
15	E mi la ton maieur	360
14	D la re ſol ton mineur	320
13	C ſol vt fa demiton maieur	288
12	♯ mi ton maieur	270
11	A mi la re ton mineur	240
10	G re ſol vt ton maieur	216
9	F vt fa demiton maieur	192
8	E mi la ton maieur	180
7	D la re ſol ton mineur	160
6	C ſol vt fa demiton maieur	144
5	♯ mi demiton maieur	135
4	A mi la re ton mineur	120
3	G re ſol vt ton maieur	108
2	F vt fa demiton maieur	96
1	E mi la ton maieur	90
	D la re ſol	80

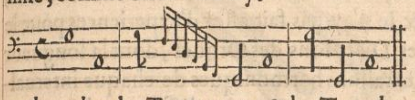
Or il faut remarquer pour l'intelligence de cette table, que i'ay adiouſté le D *la re ſol* plus bas que l'eſtendüe de la Dix-ſeptieſme marquée auec les notes, d'autant que ceux qui ſonnent bien de cet inſtrument, le font deſcendre iuſques audit D *re ſol* marqué de 80, qui monſtre qu'E *mi la* marqué de 90 monte plus haut d'vn ton maieur, car les nombres de la colomne droite monſtrent les vrays interualles, & les raiſons de toutes les notes, & quant & quant le nombre des battemens & des mouuemens de l'air, ou du vent, qui produit les 18 ſons de cette Dix-huictieſme. Mais ie n'ay pas marqué les feintes, ou les demitons dans tous les endroits où ils ſe peuuét faire: ce que l'on ſuppleera ayſément en prenant les nombres qui ſont marquez ſur le Luth & ailleurs.

Il y a encore pluſieurs choſes à remarquer dans la pratique de cet inſtrument, par exemple, qu'il peut monter à la Quinte, apres auoir fait l'Octaue, ſans paſſer par les degrez du milieu: qu'il monte tout d'vn coup à l'Octaue, ſoit à trous bouchez, ou debouchez: d'où il arriue qu'apres qu'il a monté depuis le premier G *re ſol*, ou 108, iuſques au 2 marqué de 216, il recommence vne nouuelle Octaue en haut, dont le premier ſon, c'eſt à dire le ſecond G *re ſol*, ſe fait en rebouchant les ſix trous; & les autres ſe font en les ouurant les vns apres les autres, ſuiuant le meſme ordre que l'on a tenu en faiſant la premiere Octaue, pourueu que l'on pouſſe le vent plus fort. Mais il faut remarquer que le Serpent n'a point de G *re ſol* aſſeuré & arreſté, & qu'il commence *vt, re, mi, fa, ſol, la* par tous ſes trous, comme il arriue au Cornet & aux autres inſtrumens: & parce que les voix montent ſouuent en chantant, celuy qui ſonne du Serpent peut faire la meſme choſe par l'induſtrie du vent, & des trous à demy bouchez; ce qui ne s'apprend que par l'experience & la pratique, qui monſtre qu'apres auoir ſonné le ſecond G *re*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sol, on fait la Quinte & l'Octaue sans passer par les degrez du milieu, & sans boucher ou deboucher les trous, comme i'ay desia dit.

Or cet instrument est capable de soustenir vingt voix des plus fortes, dont il est si ayse de iouër qu'vn enfant de quinze ans en peut sonner aussi fort cõme vn homme de trente ans. Et l'on peut tellement en addoucir le son qu'il sera propre pour ioindre aux voix de la Musique douce des chambres, dont il imite les mignardises, & les diminutions, qu'il peut faire de trente-deux notes à la mesure, encore qu'il les faille euiter dans la Musique à plusieurs parties, parce qu'il faut simplement sonner ce qui est dans la partie que l'on entreprend de chanter, n'y ayant que la seule descente de l'Octaue qui soit permise, comme on la void icy.



Quant à l'emboucheure du Serpent, on vse de la mesme industrie, comme l'on fait pour emboucher les Trompettes & les Trombons, ou les Sacquebuttes, que l'on croid estre plus anciennes que les Serpens.

On fait les mesmes interualles auec le seul bocal $\alpha\beta\gamma$, qu'auec tout le Serpent, comme il arriue aux autres instrumens à bouquin: d'où l'on peut conclure que ces tons dependent plus de la maniere dont on pousse le vent, que de la longueur de l'instrument, ou de l'ouuerture des trous: ce qu'il faut remarquer dans ce Serpent, si l'on veut trouuer pourquoy l'on ne fait qu'vn ton du 4 au 3 trou, encore qu'ils soient beaucoup plus esloignez que les autres: ce qui se rencontre semblablement dans plusieurs Flustes, dont tous les interualles ne suiuent pas l'esloignement des trous, comme ie monstreray dans la Proposition qui suit, & qui explique les autres circonstances du Serpent. Le morceau de corne, d'argent, d'yuoire, ou d'estain θ, qui s'emboette dans le Serpent, se nomme *le Tuyau*, au haut duquel on emboette encore le bocal $\alpha\beta\delta\gamma$.

PROPOSITION XXV.

Expliquer le Diapason des Serpens, des Trompettes & des Sacquebutes, c'est à dire de combien il les faut allonger, ou accourcir pour descendre, ou pour monter d'vn ton, ou de tel autre interualle que l'on voudra, & pourquoy la distance du 4 au 3 trou ne le fait monter que d'vn ton, puis qu'elle est plus grande que celle des autres trous.

IL semble que l'esloignement irregulier des trous du Serpent rende son Diapason plus difficile que celuy des autres instrumens, car encore que le second trou ne soit esloigné du premier, & le troisiesme du second que de deux pouces, le troisiesme est esloigné d'vn pied du quatriesme, c'est à dire six fois dauantage, encore qu'il ne fasse qu'vn ton comme les autres: ce qui est tres-remarquable, & dont il est tres-malaisé d'expliquer la raison, car cet accident n'arriue pas de la courbure, qui fait que ces deux trous estant mesurez par vne ligne perpendiculaire ne sont esloignez que de demy pied, puis qu'ils sont encore trois fois aussi esloignez que les autres, & que la mesme chose arriueroit aux Serpens qui seroient tous droits, comme l'on peut demonstrer par l'esloignement du quatriesme trou de la Taille des Haut-bois d'auec le troisiesme, dont nous parlerons apres, par les Flustes des Orgues,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui ſont touſiours le meſme ſon, ſoit qu'on les courbe & qu'on les plie en toutes ſortes de manieres, ou qu'on les faſſe toutes droites, & par les trous des Fluſtes douces, dont nous auons deſia parlé.

Or il eſt difficile de rendre la raiſon de cet accident, ſi on ne la tire de la differente diſpenſation du vent que la bouche approprie, & determine à chaque ſon, de ſorte que le corps de l'inſtrument ſerue ſeulement pour multiplier & pour fortifier les ſons, encore que l'on n'apperçoiue pas cette determination de vent ſans la preſence de l'inſtrument: quoy que les Practiciens aſſeurent qu'ils pouſſent le vent d'vne meſme façon pour faire le ton du quatrieſme trou, que pour faire celuy du troiſieſme.

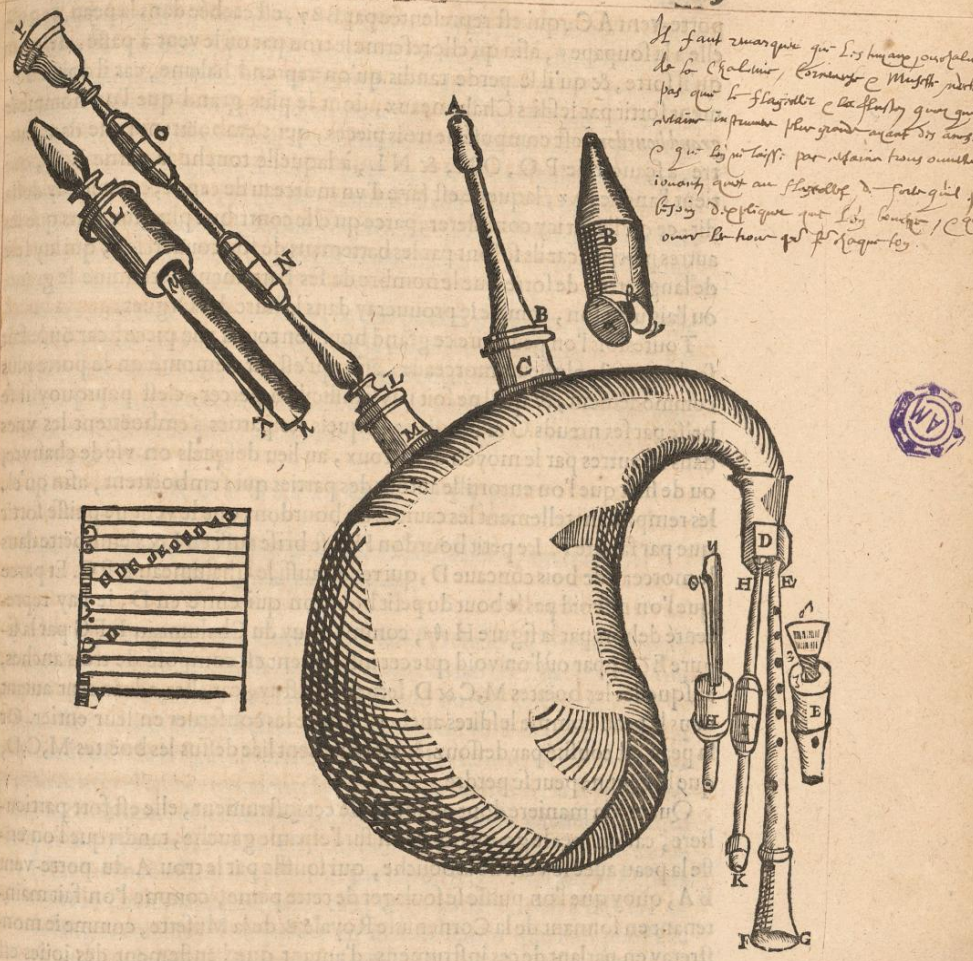
Quant au Diapaſon des Serpens, & de tous les autres inſtrumens à bocal, nul ne la trouué que ie ſçache, & ie n'ay pas fait aſſez d'experiences pour le donner d'vne autre façon que les Diapaſons des Orgues, dont la longueur des tuyaux ſuiuent exactement les raiſons harmoniques de chaque interualle: de ſorte qu'il ne faut point d'autre ſupputation des differentes longueurs & meſures des Serpens, ou des Trompettes, qui peuuent faire les quatre ou cinq parties differentes d'vn Concert, que celle de la table precedente, dans laquelle on void que ſi le Serpent, qui a 80 parties, fait le D *re ſol*, qui eſt vis à vis, qu'il le faut faire plus long d'vne huictieſme partie, c'eſt à dire de 90 parties, pour le faire deſcendre d'vn ton plus bas, & ainſi des autres: & ſi on veut le faire deſcendre plus bas d'vne Octaue, il doit eſtre de 160 parties; de ſorte qu'il doit ſeulement eſtre de quarante parties, pour monter iuſques à l'Octaue. Et ſi cette proportion ne ſe rencontre iuſte, il eſt neceſſaire d'en trouuer vne autre par l'experience. Or ſi la raiſon harmonique reſpond à la pratique, comme i'eſtime qu'il arriue, auſſi bien que dans les tuyaux des Orgues, il eſt ayſé de faire tels Concerts que l'on voudra auec des Trompettes de differentes longueurs, & de remplir les interualles de la plus longue: par exemple on remplira le premier interualle de la Quinte V T, S O L, des trois notes *re, mi, fa*, ſi l'on fait trois Trompettes, dont l'vne ſoit plus courte que l'autre d'vne huictieſme partie, & puis vne autre plus courte que la precedente, d'vne dixieſme partie, & finalement vne troiſieſme plus courte que celle-cy, d'vne ſeizieſme partie, comme il eſt ayſé de conclure par la table precedente. Mais il faut remarquer que les Facteurs ont trois ou quatre douzaines de cartons coupez en demy-cercles qui vont touſiours en croiſſant, afin d'eſlargir le creux, ou le canal du Serpent peu à peu; lequel on fait de deux pieces, comme les Cornets, que l'on colle enſemble apres qu'elles ſont creuſées. Au reſte vne ſeule experience de la fabrique du Serpent ſuffit pour inſtruire le Theoricien, qui donnera apres le vray Diapaſon, & toutes les raiſons de cet inſtrument.

PROPOSITION XXVI.

Expliquer la Chalemie, ou la Cornemuſe rurale ou paſtorale des Bergers, & ſes parties.

CET inſtrument eſt le premier de tous ceux qui vſent d'*anches*, c'eſt pourquoy ie le fais ſuiure apres les inſtrumens à bocal; or ces *anches* ſe font de pluſieurs matieres, dont la plus ſimple eſt d'vn chalumeau, ou tuyau de bled, comme eſt celle que l'on void marquée par θ, dans la figure qui ſuit, laquelle eſt ſemblable au troiſieſme & au quatrieſme Chalumeau de la quatrieſme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Proposition: l'autre est faite d'vn morceau de roseau, qui est aussi toute d'vne piece, comme la precedente, & est marquée par ϰλμ; & la troisiesme est faite de deux pieces de roseau, qui sont quasi aussi deliées qu'vne fueille de papier, & qui sont tellement iointes ensemble, qu'elles ne laissent qu'vne petite fente par où passe le vent, comme l'on void à celle qui est marquée par ϑιζ. Mais ie parleray plus amplement de ces anches dans le traité des Orgues, c'est pourquoy ie viens à l'explication de la Cornemuse des Bergers, que quelques-vns appellent *Chalemie*, & dont ils vsent dans leurs danses, à leurs nopces, & en plusieurs autres recreations. Or elle est composée de plusieurs parties que l'on peut rapporter à deux principales, à sçauoir à la peau (que l'on prend ordinairement des moutons, & que l'on enfle comme vn balon par le moyen du porte-vent A B C, lequel est enté sur ladite peau) & aux trois Chalumeaux E F G, H K, & P O L, que l'on appelle le *Bourdon*, parce qu'il ne fait tousiours qu'vn mesme ton; ce qui arriue semblablement au tuyau H K, que l'on nomme *le petit bourdon*. Mais il faut remarquer que la partie du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

porte-vent A C, qui eſt repreſentée par B β γ, eſt cachée dans la peau, & qu'elle a la ſoupape α, afin qu'elle referme le trou par où le vent à paſſé, de peur qu'il ſorte, & qu'il ſe perde tandis qu'on reprend haleine, car il doit ſeulement ſortir par leſdits Chalumeaux, dont le plus grand que l'on nomme *le grand bourdon*, eſt compoſé de trois pieces, qui s'emboëttent l'vne dans l'autre, à ſçauoir de P O, O N, & N L, à laquelle touche la partie L M, qui tient l'anche μ λ ϰ, laquelle eſt faite d'vn morceau de canne, comme i'ay deſia dit; ce qu'il faut icy conſiderer, parce qu'elle contribuë plus aux ſons que les autres parties, car ils ſe font par les battemens de ſon couuercle λ, qui luy ſert de languette, de ſorte que le nombre de ſes battemens determine le graue, ou l'aigu du ſon, comme ie prouueray dans le liure des Orgues.

Toutesfois l'on peut faire ce grand bourdon tout d'vne piece, car on le fait ſeulement de pluſieurs morceaux, afin qu'eſtant demonté on le porte plus commodément, & qu'il ne ſoit pas ſi difficile à percer, c'eſt pourquoy il ſe briſe par ſes nœuds O & N, dans leſquels les parties s'emboëttent les vnes dans les autres par le moyen des écroux, au lieu deſquels on vſe de chanvre, ou de filet que l'on entortille autour des parties qui s'emboëttent, afin qu'elles rempliſſent tellement les cauitez du bourdon, que le vent ne puiſſe ſortir que par ſa pate P. Le petit bourdon H K ſe briſe auſſi en I, & s'emboëtte dans le morceau de bois concaue D, qui reçoit auſſi le Chalumeau E F G. Et parce que l'on ne void pas le bout du petit bourdon qui entre en D, ie l'ay repreſenté dehors par la figure H ι θ ϰ, comme celuy du Chalumeau E F G par la figure E ζ ϑ; par où l'on void que cet inſtrument eſt compoſé de trois anches, auſquelles les boëttes M, C & D ſeruent d'eſtuy, car elles aduancent autant dans la peau comme leſdites anches, afin de les conſeruer en leur entier. Or la peau eſt couſuë par deſſouz, & eſt tellement liée deſſus les boëttes M, C, D, que le vent ne peut ſe perdre.

Quant à la maniere dont on ſonne de cet inſtrument, elle eſt fort particuliere, car on met le grand bourdon ſur l'eſpaule gauche, tandis que l'on enfle la peau auec le vent de la bouche, qui ſouffle par le trou A du porte-vent B A, quoy que l'on puiſſe ſe ſoulager de cette peine, comme l'on fait maintenant en ſonnant de la Cornemuſe Royale, & de la Muſette, comme ie monſtreray en parlant de ces inſtrumens, d'autant que l'enflement des ioües eſt cauſe de la difformité du viſage.

Or auſſi toſt que la peau eſt enflée, on la met ſouz le bras gauche, qui la preſſe pour faire ſortir le vent par P K & F G; & puis on touche les trous du Chalumeau E G en les bouchant, & en les ouurant pour faire toutes ſortes de ſons, ce que l'on fait auec les doigts des deux mains, de ſorte que celuy qui ſonne de cet inſtrument eſt entierement occupé. Quant à la grandeur de la Chalemie ſur laquelle on a pris cette figure, le gros bourdon eſt de deux pieds & demy, en y comprenant la canne μ ϰ, qui a deux pouces & demy de long. La fente & conſequemment la languette λ a deux pouces de long, & quatre lignes de large. Le petit bourdon a vn pied de long, en y comprenant l'anche ϰ ι, qui a deux pouces de long.

Le porte-vent a ſix pouces de long, ſans y comprendre B β, qui tient la *ſouz-tape*, quoy qu'on le puiſſe faire de telle longueur que l'on voudra. Le Chalumeau a treize pouces de long, dont l'anche ϑ ζ auec la boette E, qui la tient enfermée, a deux pouces & demy. Ses huict trous ſe voyent tous, excepté le premier,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

premier, parce qu'il est derriere vis à vis d'E, qui est esloigné de trois pouces & ½ du haut de l'anche ♪. Mais il n'y a que ½ de pouce de ce premier trou au second: du second au troisiesme, & du troisiesme au quatriesme il y a dix lignes, & les autres sont esloignez d'vn pouce, & sont quasi tous de mesme grandeur. Les deux autres trous de ce Chalumeau, qui sont vis à vis de K, seruent à diminuer la longueur de cette Fluste, qui se prend seulement depuis ces trous iusques au haut de l'anche, neantmoins la pate F G ne sert pas seulement d'ornement, car elle donne vne certaine qualité, & vn corps aux sons qu'ils n'auroient pas, si l'on coupoit le Chalumeau vis à vis des deux trous, dont nous venons de parler.

La peau a vn pied & demy de long, & dix pouces de large, quoy qu'elle puisse estre plus ou moins grande suiuant la volonté des Facteurs. Il n'est pas besoin de parler de la matiere dont on fait les Bourdons & le Chalumeau de la Chalemie, puis que cet instrument n'a rien de particulier, qui ne conuienne aux autres Flustes dont i'ay desia parlé, c'est pourquoy ie viens à son estendue & à son accord.

PROPOSITION XXVII.

Expliquer l'accord, l'estenduë & la tablature de la Chalemie, auec tout ce qui concerne son vsage.

LE gros Bourdon de cette Cornemuse fait l'Octaue en bas auec le petit bourdon, qui est semblablement à l'Octaue en bas du Chalumeau, dont tous les trous sont bouchez, & à la Quinziesme quand ils sont ouuerts: de sorte qu'elle a trois Octaues d'estendue, comme l'on void aux notes qui sont marquées à costé de la figure precedente, & qui luy seruent de tablature, car la premiere note d'en bas represente le son du gros bourdon, la seconde celuy du petit bourdon, & les neuf autres signifient ceux du Chalumeau, qui se font par le moyen de ses trous. Or l'on ioüe de ce Chalumeau en deux façons, à sçauoir en soufflant simplement par le trou A, ou par l'anche ♪ζ, lors que l'on tire le Chalumeau hors de la peau, & en parlant, c'est à dire en remuant la langue comme si l'on parloit en mesme temps que l'on pousse le vent en bouchant ladite anche, comme ie diray plus amplement au traité de la Musette: ce qui rend le son de cet instrument beaucoup plus agreable, plus esueillé & plus vigoureux.

L'on monte encore d'vne Tierce plus haut que la Vingt-deuxiesme en augmentant le vent, c'est pourquoy ie l'ay marquée auec les notes. Mais puis que les Bergers ne manquent pas de raison ny d'esprit, & qu'il s'en rencontre d'assez capables pour comprendre les raisons des interualles, dont ils vsent en sonnant de leur Cornemuse, de leur Flageollet, & des autres instrumens qui leur sont familiers, ie mets icy la Table harmonique de cette estendue, afin de les soulager, car ils meritent que l'on trauaille pour eux, puis qu'ils ont eu l'honneur d'estre les premiers aduertis de la Natiuité du fils de Dieu par la Musique des Anges.

Or l'on peut marquer le premier ton du gros bourdon par C *sol vt fa*, comme i'ay fait dans les notes, au lieu de G *re sol*, dont i'vse dans cette tablature, ce qui n'importe nullement, puis que i'ay demonstré dans les discours des trois genres de Musique, que l'on peut chanter toutes sortes de pieces de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table Harmonique de l'eſtenduë de la Chalemie par ♮ quarre.

23	A mi la re ton mineur	36
22	G re ſol vt ton maieur	40
21	F vt fa demiton maieur	45
20	E mi la ton maieur	48
19	D la re ſol ton mineur	54
18	C ſol vt fa demiton maieur	60
17	♮ mi ton maieur	64
16	A mi la re ton mineur	72
15	G re ſol vt Octaue	80
8	G re ſol Octaue	160
1	G re ſol vt	300

Muſique en commençant par telle lettre que l'on voudra.

Le premier G marque le ton du gros bourdon, le ſecond celuy du petit, & le troiſieſme ceux du Chalumeau, que l'on fait l'vn apres l'autre en ouurant ſes trous iuſques au dernier A *mi la re*, qu'il fait à vuide, c'eſt à dire eſtant tout ouuert, car l'on peut dire que les inſtrumens à vent ſonnent *à vuide*, lors qu'on n'en touche point les trous, comme l'on dit que l'on ſonne la chorde à vuide quand on ne touche point le manche, encore que les inſtrumens à vent faſſent leurs ſons plus aigus, & les chordes leurs ſons plus graues; d'autant qu'elles s'accourciſſent par le moyen de leurs touches, comme les Fluſtes par l'ouuerture de leurs trous.

Il eſt ayſé de marquer cette eſtendue par *b mol* en mettant le demiton entre A *mi la re* & B *fa*, au lieu du ton qui eſt entre A *mi* & ♮ *mi*: mais il faut quant & quant mettre le nombre 66½ auec le B *fa*, au lieu de 64, ſi l'on veut faire la Tierce mineure iuſte depuis le G *re ſol* ou 80; & s'il y auoit vn ton maieur de ce G *re ſol* à A *mi*, comme il arriueroit ſi le G *re* eſtoit marqué de 81, il faudroit marquer le B *fa* de 67½, & par conſequent les deux premiers G de 162 & 324. Mais ſi les Bergers ayment mieux vſer de nombres ſans fraction, qui contiénent l'eſtendue de leur Cornemuſe tant par *b mol* que par ♮ *quarre*, ils doiuent vſer de cette autre table qui commence par C *ſol vt fa*.

Table de l'eſtenduë precedente par b mol, & par ♮ quarre.

D la re ſol ton mineur	108
C ſol vt fa demiton maieur	120
♮ mi demiton moyen	128
B fa demiton maieur	135
A mi la re ton mineur	144
G re ſol vt ton maieur	160
F vt fa demiton maieur	180
E mi la ton maieur	192
D la re ſol ton mineur	216
C ſol vt fa Octaue	240
C ſol Octaue	480
C ſol vt fa	960

Et s'il ſe rencontre quelque Berger qui ayt l'oreille aſſez bonne pour apperceuoir que la Tierce mineure n'eſt pas iuſte de G *re ſol* à B *fa*, il peut faire le G ou le B mobile, afin d'abaiſſer le G d'vn comma, dont ladite Tierce eſt diminuée, ou de hauſſer le B d'vn comma pour la meſme raiſon. A quoy ie remedie en pluſieurs manieres dans le liure des Orgues, d'où l'on peut prendre tout ce qui ſe peut icy deſirer.

Il eſt donc ayſé de conclure que les notes de la Muſique ſuffiſent pour la tablature de cet inſtrument, pour lequel on peut auſſi vſer de celle qui ſert à la Muſette, dont ie parleray apres, ou de celle du Flageollet.

Quant aux remarques que l'on peut faire ſur cet inſtrument, elles appartiennét quaſi toutes aux anches, qui font des ſons differens ſelon les differentes ouuertures qu'on leur donne, par exemple l'anche du Chalumeau deſcend plus bas d'vne Tierce, ou d'vne Quarte, quand on l'ouure dauantage. Et quand on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pousse le vent fort doucement dans ledit Chalumeau auec la bouche, il descend d'vne Octaue plus bas que son ton naturel, & mesmes on peut tellement dispenser le vent qu'il montera par les degrez *vt, re, mi, fa*, &c. comme i'ay experimenté, encore que l'on ne se serue point des trous. Mais l'on entendra beaucoup mieux ce qui concerne les anches dans les discours de celles qui seruent à l'Orgue, c'est pourquoy i'adiouste seulement icy que l'on peut rendre les tons des deux bourdons plus graues & plus aigus en les allongeant, ou en les accourcissant: ce qui se pratique en deux manieres, à sçauoir en tirant vn peu chaque piece du nœud, ou de la boëtte qui l'enferme, ou en ostant l'vne des parties, par exemple en demontant la premiere partie du grand bourdon P O: ce qui est si aysé a iuger qu'il n'est pas besoin d'en aduertir. Ie laisse plusieurs industries dont les Bergers peuuent enrichir & augmenter cet instrument, parce qu'ils peuuent tirer des discours qui suiuent tout ce qui peut seruir à cettuy-cy. Or ie ferois suiure le discours de l'autre espece de Cornemuse, si ce n'estoit qu'on la ioint aux Haut-bois de Poitou, dont ie parleray apres auoir expliqué la Musette.

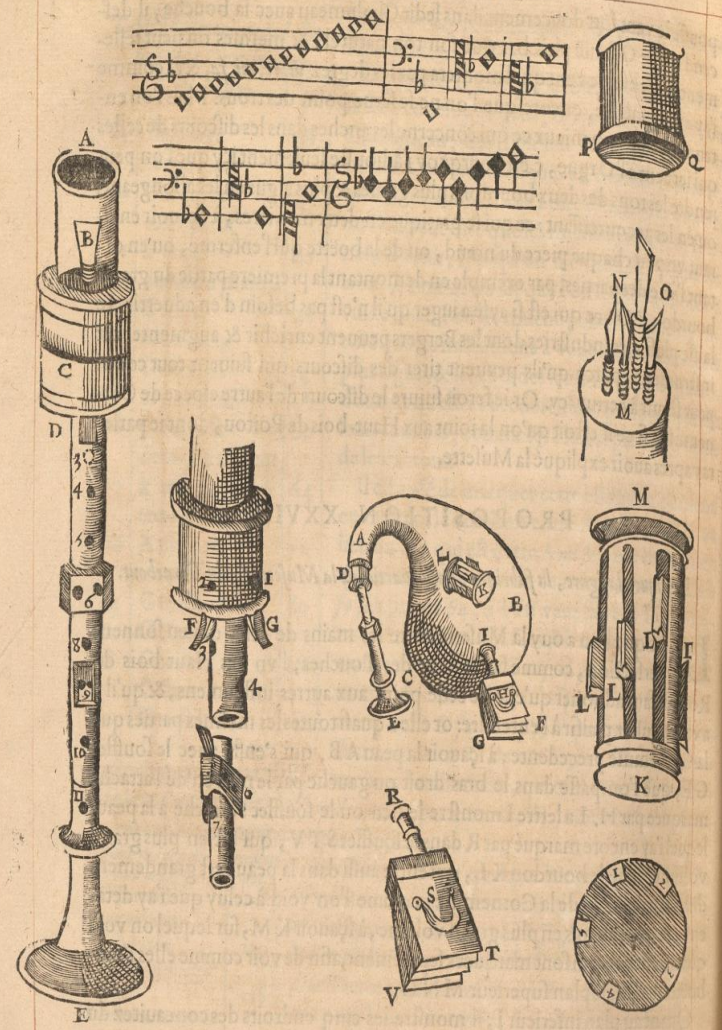
PROPOSITION XXVIII.

Expliquer la figure, la fabrique, & les parties de la Musette & du Tornebout.

LORS que l'on a ouy la Musette entre les mains de ceux qui en sonnent en perfection, comme fait le sieur des Touches, l'vn des Haut-bois du Roy, il faut aduoüer qu'elle ne cede point aux autres instrumens, & qu'il y a vn singulier plaisir à l'entendre: or elle a quasi toutes les mesmes parties que la Cornemuse precedente; à sçauoir la peau A B, qui s'enfle auec le soufflet G F, que l'on passe dans le bras droit ou gauche par le moyen de l'attache marquée par H. La lettre I monstre le lieu où le soufflet s'attache à la peau, lequel i'ay encore marqué par R dans le soufflet S T V, qui est en plus grand volume. Mais le bourdon K L, qui entre aussi dans la peau, est grandement different de celuy de la Cornemuse, comme l'on void à celuy que i'ay detaché, & que i'ay mis en plus grand volume, à sçauoir K M, sur lequel on void quatre anches, qui sont marquées separément, afin de voir comme elles s'emboëttent dans le plan superieur M N O.

Quant au plan inferieur I, il monstre les cinq endroits des concauitez du cylindre, ou du bourdon M K, que l'on ouure & que l'on ferme auec cinq morceaux de bois, d'yuoire, ou d'autre matiere, dont on en void quatre aux quatre L, & l'autre est derriere. Ces morceaux de bois se nomment *layettes*, & seruent pour boucher les cinq reineures ou graueures, qui regnent tout au long du bourdon. Or l'on emboëtte les quatre anches dans leur boëtte P Q, auant que de les enfoncer dans la peau, afin qu'elles ne s'alterent point en hurtant contre elle. Il faut encore expliquer le Chalumeau D C E, que i'ay mis en plus grand volume à costé gauche, afin que l'on considere tous ses trous, dont le premier, le 2, le 3, & le 7 ne peuuent estre representez qu'en faisant paroistre le derriere dudit Chalumeau, comme ie fais icy, où l'on void les deux premiers trous marquez par 1 & 2, & le troisiesme marqué par trois. Et parce que l'on ne peut les boucher auec les doigts, on vse des clefs F & G, comme l'on fait de la clef de l'autre morceau de dessouz, pour boucher le 1, 2,

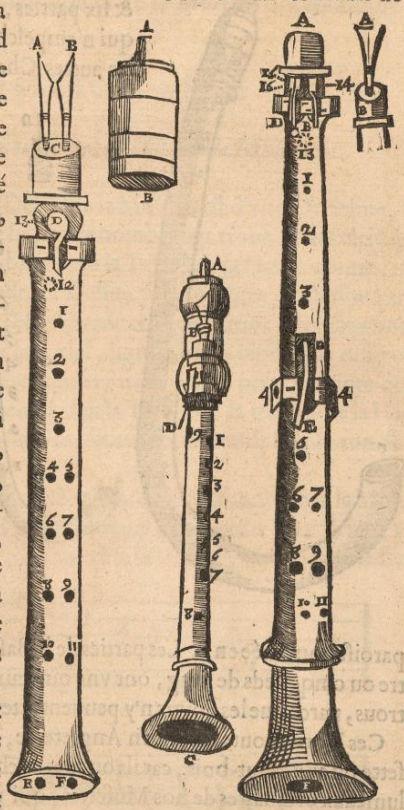
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



3 & 7 trou. Les autres trous, à ſçauoir le 4, 5, 6, 8, 9, 10 & 11, ſont ſur le deuant du Chalumeau. Mais les deux qui ſont vis à vis pres de 6 & de 9, ne ſont contez que pour vn ſeul, parce qu'ils y ſont pour ſeruir tant aux droitiers qu'aux gauchers. Or ce Chalumeau ſe briſe au point C, iuſques auquel il s'emboëtte dedans la peau. Son anche eſt marquée par B, & eſt cachée dans ſa boette A, afin de n'eſtre point offenſée par la peau, ou par d'autres accidents. I'ay fait paroiſtre cette anche en ſuppoſant que ſa boette eſt de verre, afin que l'on voye ſa poſition : mais les petits filets ou cordons entortillez au bas de toutes les anches, ſeruent pour les affermir dans les trous, dans leſquels on les emboette, car apres qu'on les a moüillez, ils ſe collent tellement dans leſdits trous, que le vent ne ſe perd nullement ; & lors qu'ils ſont ſi ſecs qu'ils ne bouchent & ne rempliſſent pas les trous comme deuant, il faut ſeulement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

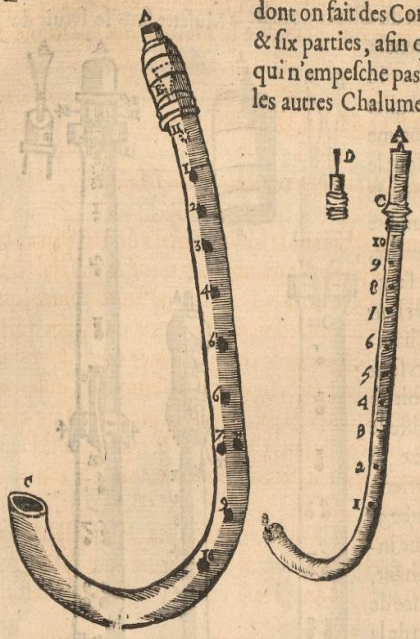
les remoüiller. Ceux qui vſent du Chalumeau de la Muſette ſans ſe ſeruir de la peau & des Bourdons, mettent la boette A B ſur l'anche: elle ſe void icy ſeparée, & puis poſée ſur ladite anche, qui paroiſt à trauers comme ſi la boette eſtoit de cryſtal, dont le bout A ſert pour emboucher le Chalumeau, afin que l'humidité de la bouche ne gaſte pas l'anche, comme il arriue quand on l'embouche immediatement. Or l'on void tous les trous de ce Chalumeau, dont les huict premiers ſont ſur le deuant, quoy que le 8 ſoit vn peu à coſté, & que l'on puiſſe le marquer du nombre d'onze, à cauſe des deux trous du derriere, dont celuy qui eſt marqué auec 9, & celuy qui eſt dans la pomme inferieure de la boëtte ſe bouchent, & ſe debouchent auec le pouce de la main gauche, par le moyen de la petite clef D, ſur laquelle ſe poſe le pouce pour deboucher ledit trou de la pomme.



L'autre Chalumeau A F, qui eſt à main droite, a ſes trois derniers trous doubles, auſſi bien que le 4: & le 12, 14, 15 & 16 ſe bouchent par le moyen des clefs D, B & E. Son anche eſt repreſentée a coſté par A B, & le treizieſme trou qui eſt ponctué, ſignifie qu'il eſt derriere; ce qui arriue ſemblablement au douzieſme trou du premier tuyau A B E F, qui eſt à main gauche, & qui eſt double, comme l'on void aux deux iſſuës de ſa pate E F, de ſorte que l'anche A fait ſeulement les tons des trous qui ſont à gauche, comme l'anche B fait ceux qui ſont à droit: & le treizieſme trou a ſa clef D, parce que les doigts ne peuuent le boucher. Ce qu'il faut remarquer pour toutes ſortes de clefs, comme i'ay dit dans le diſcours de la Fluſte douce: or la boëtte A B, qui eſt à coſté droit de ce double Chalumeau, ſert pour couurir les deux anches, car tous les Chalumeaux de la Muſette ſe doiuent ſonner à couuert, & ont beaucoup plus de grace & de vigueur eſtant embouchez, que quand ils tiennent à la peau, parce que l'on articule leurs ſons par le moyen de la langue, comme i'ay remarqué en parlant des autres inſtrumens; ce qui ne peut ſe faire auec le vent du ſouffler, ou de la peau. Ie laiſſe pluſieurs manieres, dont on peut faire les Chalumeaux des Muſettes, parce qu'il ſuffit de monſtrer ce qui eſt en vſage, & parce que nous en parlerons encore dans le diſcours de la Sourdeline, ou Muſette de Naples, & qu'il eſt ayſé de s'en imaginer d'vne infinité de ſortes.

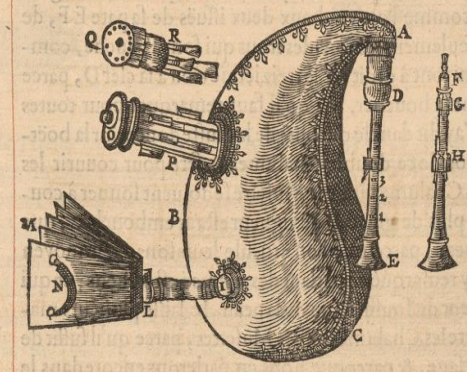
I'adiouſteray ſeulement icy le *Tornebout*, qui eſt fait en forme de croce, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



dont on fait des Concerts entiers à quatre, cinq & ſix parties, afin que l'on conſidere ſa forme, qui n'empeſche pas qu'on ne le perce, comme les autres Chalumeaux ; quoy que l'on croye qu'il ſe perce eſtant tout droit, & qu'on le ploye apres par le bout en forme d'arc. Le plus grand Tournebout ſe fait paroiſtre auec ſa boëtte deſſus, comme il eſt lors qu'on l'embouche en A pour en ioüer, & le moindre fait voir ſon anche D entée ſur le haut du tuyau ; le petit bout que l'on met dans la bouche eſt marqué d'A, & la longueur de la boëtte de B C. La languette du grand paroiſt ponctuée en B. Les parties de la Baſſe & de la Taille, qui ſont de quatre ou cinq pieds de long, ont vne ou deux clefs pour boucher les derniers trous, parce que les doigts n'y peuuent atteindre.

Ces Tornebouts ſe font en Angleterre, & ſe peuuent rapporter à la Muſette ou aux Haut-bois, car ils ont des anches & des boëttes, comme les Chalumeaux ordinaires de nos Muſettes, qui peuuent auſſi eſtre de differentes grandeurs pour ſeruir aux Concerts de quatre, cinq, ou pluſieurs parties. Mais les ſons de ſes Tornebouts ne ſont pas ſi agreables que ceux de nos chalumeaux ordinaires. Or ie veux encore icy mettre vne autre figure de la Muſette, laquelle eſt beaucoup mieux faite que la precedente : dont le Chalumeau F G H fait voir le derriere du tuyau D E, qui fait paroiſtre ſon deuant. G F monſtre ce qui eſt caché en D A : O P monſtre la boette qui fait ioüer tous les Bourdons, & qui leur fait changer de ton : Q R fait voir les 4 anches des quatre bourdons, qui ſont cachées dans la peau au bout de la boette O P dont elles ſont partie : & les petits trous dans le plan Q monſtrent les canaux de la boette par où le vent ſe communique. I L eſt le porte-vent du



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

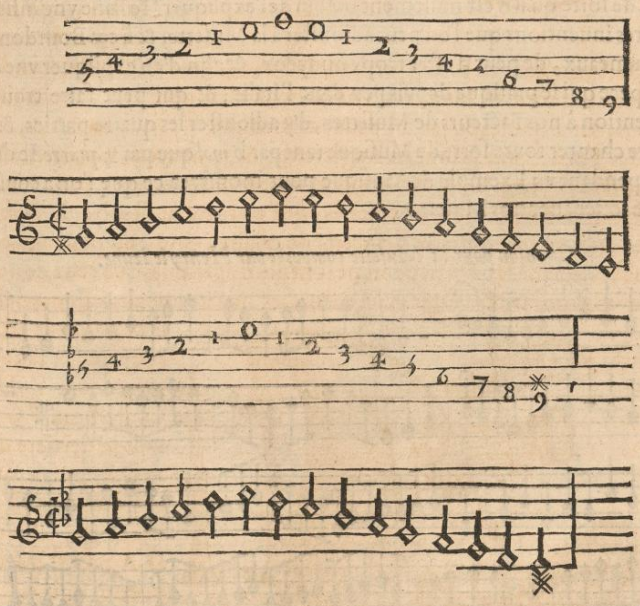
soufflet, dont M fait voir les trois ecliſſes, ou les trois plis, & N eſt l'anſe qui tient à vne ceinture dont ceux qui ioüent de la Muſette ont couſtume de ceindre leur corps.

PROPOSITION XXIX.

Expliquer l'eſtenduë, la tablature, & l'vſage de la Muſette.

L'ESTENDVE ordinaire du Deſſus de la Muſette eſt d'vne Dixieſme, ou d'vne Vnze, ou Douzieſme ſuiuant le nombre des trous & des clefs que l'on y met; ce qui arriue ſemblablement à la Taille & à la Haute-contre, qui ont leur forme ſemblable à celle du Deſſus. Or les notes du Deſſus qui ſe chantent par b *mol*, monſtrent l'eſtendue de chaque partie; & les cinq notes qui ſuiuent, & qui ont chacune leur clef, ſignifient les cinq tons differens du Bourdon, auec leſquels il fait toutes les parties, car la premiere note qui a la clef de F *vt fa* fait la Baſſe, la ſeconde fait la Taille, & la troiſieſme la Haute-contre: & les deux autres qui ſuiuent, ſeruent pour tranſpoſer le ton de la Muſette à la Quarte du B *fa mi*.

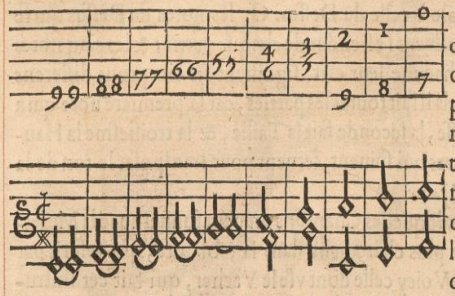
D'où il eſt ayſé de ſçauoir quelles Chanſons on peut ſonner auec la Muſette, ce qui ſe void encore plus clairement dans ſa tablature, qui s'eſcrit par nombres, ou par notes. Voicy celle dont vſe le Vacher, qui fait cet inſtru-



ment, & qui enſeigne à en ſonner. Elle eſt marquée par ♯ *quarre* & par b *mol*, afin que l'on ſonne toute ſorte de Muſique auec la Muſette, comme auec les autres inſtrumens. Or cette tablature n'a qu'vne Vnzieſme d'eſtendue; elle peut commencer par la plus baſſe note, qui eſt dans C *ſol vt fa*, encore qu'elle commence icy vne Quinte plus haut dans l'*vt* de G *re ſol*: mais elle finit en recompenſe par l'*vt* de C *ſol vt fa*, lequel eſt ſignifié dans la tablature des nom-

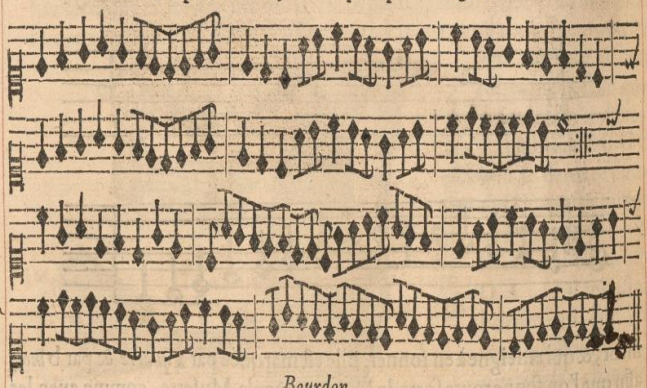
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bres par 9; & les autres notes qui ſe ſuiuent en montant iuſques au *fa* de F vt *fa*, lequel eſt à l'Onzieſme de cette premiere note, ſont ſignifiées par les nombres qui ſe ſuiuent en montant, à ſçauoir par 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, & par les deux cercles ou zero, qui marquent les deux trous les plus proches de l'anche. Mais puis que chaque nombre eſt vis à vis de chaque note, il n'eſt pas beſoin d'vn plus long diſcours pour entendre l'ordre qu'il faut tenir en ouurant les trous pour faire tous les ſons du Chalumeau de la Muſette. Neantmoins il vaudroit mieux marquer le premier trou par 11, comme i'ay fait ſur le Chalumeau qui tient à la peau, que par 9, afin qu'il ne fuſt pas beſoin d'vſer de cercles ny de lignes pour marquer les pieces de Muſique que l'on met ſur la Muſette.

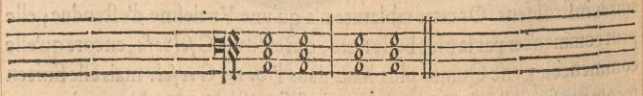


Quant à la tablature des deux autres tuyaux qui ont leurs trous doubles, pour faire des Conſonances, elle eſt differente de la precedente, comme l'on void dans celle qui ſuit, dans laquelle les notes font voir ce que ſignifient les nombres, de ſorte qu'il n'eſt nullement beſoin de l'expliquer. Ie laiſſe vne infinité d'autres inuentions que l'on peut adiouſter à la Muſette, & à ces Bourdons & Chalumeaux, de peur d'eſtre trop ennuyeux, & afin d'en expliquer vne autre eſpece qui ſe pratique depuis peu dans l'Italie; & qui peut faire trouuer l'inuention à nos Facteurs de Muſettes, d'y adiouſter les quatre parties, & de la faire chanter toute ſorte de Muſique tant par b *mol* que par ♮ *quarre*. Ie donne cependant vn Exemple de Muſique pour monſtrer ce que l'on a couſtume de ioüer auec nos Muſettes.

Chanſon pour la Muſette compoſée par Henry le Ieune.



Bourdon.

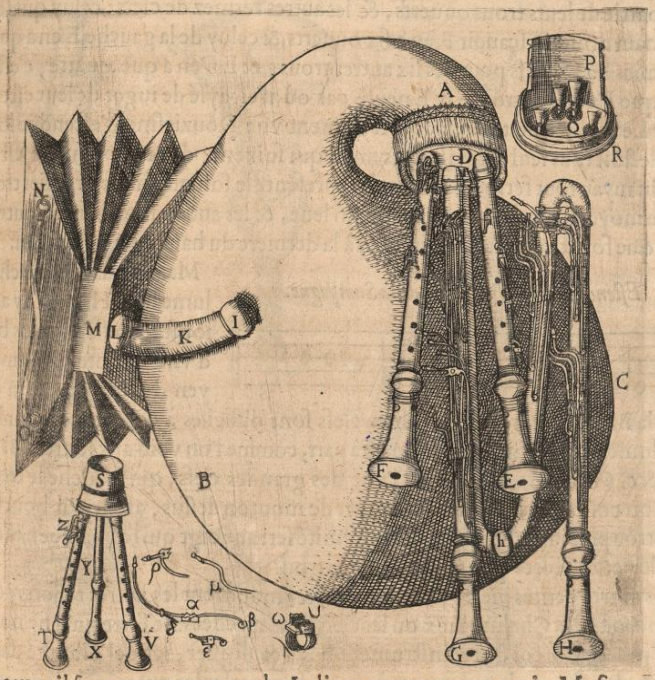


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXX.

Expliquer la figure, les parties, la construction, l'estenduë & l'vsage de la Sourdeline, ou Musette d'Italie.

ENCORE que cette Musette ne soit pas en vsage en France, neantmoins ie la veux descrire & expliquer, afin que nos Facteurs en puissent faire de semblables. L'on tient que Iean Baptiste Riua, Dom Iulio & Vincenze en sont les inuenteurs. Or i'y ay accommodé la peau A B semblable à celle de nos Musettes, au lieu d'vne peau de Cheureau dont se seruent les Italiens, laquelle est longue comme vn cylindre. Le soufflet M sert pour l'enfler par le moyen du canal de cuir L K I, qui sert de porte-vent : N O est la courroye, ou l'attache, dans laquelle on passe le bras gauche ou le droict, suiuant le costé auquel le soufflet est appliqué. Mais auant que d'expliquer tous ses Chalumeaux, il faut remarquer que les Italiens ont vne autre petite Musette representée par S T V, qui a deux Chalumeaux, à sçauoir Z T, dont l'estenduë est d'vne Neufiesme, & qui a la clef Z, & V, qui ne fait que les 5 notes de la Quinte par le moyen de ses cinq trous. Le tuyau du milieu Y X sert de Bourdon, & n'a point de trous ; il se peut allonger par le nœud Y, où il se brise, car la partie X s'emboëtte en Y, comme il arriue aux Bourdons des Cornemuses, & des Chalemies : la peau s'attache sur la boëtte S, de mesme que sur la boëtte, ou le col D de la Sourdeline A F G H, à laquelle ie reuiens ; on l'appelle Organine, & Sampogne, & a vne tablature semblable à celle de nostre Musette. Or celle-cy a quatre Chalumeaux, parce que i'ay adiousté le quatriesme



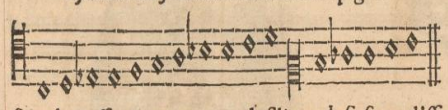
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

h k H, que le Duc de Braſchane a inuenté, afin que l'on puiſſe ioüer toutes ſortes de chanſons à quatre parties: car l'on n'vſoit que de trois tuyaux auant cette inuention, de ſorte que le ſecond D G ne finiſſoit pas en G, mais il remontoit iuſques à k, & auoit toutes les clefs de la branche *h* k.

Or ce quatrieſme tuyau n'a point de trous, ny de clefs depuis D iuſques à *h*, & ne ſert que pour porter le vent aux trous qui ſont couuerts des clefs que l'on voit ſur *h* k, & K C. Le Chalumeau D G auoit quinze clefs pour couurir ſes quinze trous, lors qu'il ſe recourboit iuſques à k, d'autant qu'il auoit celles du quatrieſme tuyau *h* k, mais il n'en a plus que huict ou dix, comme l'on void dans cette figure; & le quatrieſme en a autant, afin qu'ils ayent l'eſtenduë d'vne Quinzieſme. Où il faut remarquer que ces Chalumeaux ſont tous les demitons, comme l'Orgue; & conſequemment ils doiuent auoir vingt-quatre clefs pour faire deux Octaues, puis qu'ils ſonnent à ieu couuert, c'eſt à dire qu'ils ne font nul ſon qu'à proportion qu'on leue les clefs.

Quant aux deux autres Chalumeaux qui ſont à droit & à gauche, ils ont vne partie de leurs trous ouuerts, & les autres fermez de clefs: celuy qui ſert à la main droite, à ſçauoir F, en a ſix ouuerts, & celuy de la gauche E en a quatre: mais F a ſix clefs pour ſes ſix autres trous, & E n'en a que quatre, c'eſt à dire que F a douze trous, & E neuf; par où il eſt ayſé de iuger de leur eſtenduë. Le troiſieſme tuyau auoit ſeulement vne Douzieſme d'eſtendüe lors qu'il eſtoit tout ſeul, & faiſoit les notes qui ſuiuent, dont la premiere eſt le ſon du tuyau tout fermé; la ſeconde repreſente le ſon que fait le premier trou par le moyen de la premiere clef qu'on leue, & les autres ſignifient les autres ſons que font toutes les clefs iuſques à la derniere du haut du Chalumeau.

Eſtenduë du 3. Chalumeau de la Sampogne.



Mais le quatrieſme chalumeau K H que i'ay adiouſté, deſcend plus bas d'vne Quinte par le moyen de ſes clefs, afin de faire la Baſſe. Et parce que leſdites clefs ſont difficiles à comprendre ſur les Chalumeaux, i'ay mis leurs figures à part, comme l'on void aux lettres α β δ ι, ρ μ, &c. β monſtre le bout de l'vne des grandes clefs, qui bouche le trou; mais on colle vn petit morceau de cuir de mouton deſſus, afin qu'il bouche ledit trou plus iuſtement: l'autre extremité ſert au doigt qui l'abbaiſſe en preſſant le petit reſſort δ pour deboucher le trou.

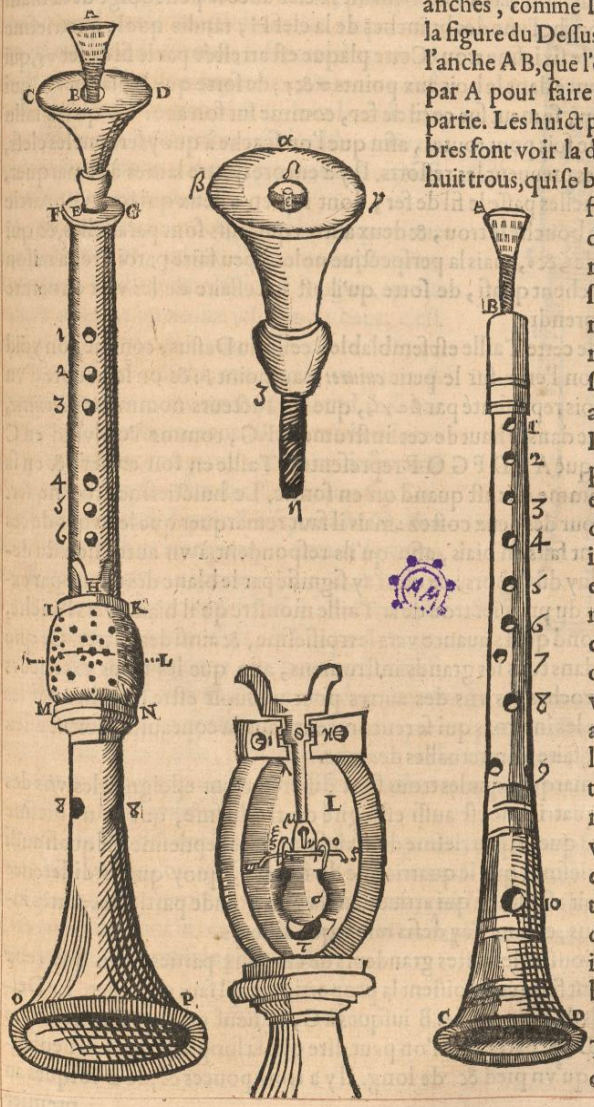
Les autres petites pieces, comme αυλ, & ρ monſtrent les autres reſſorts, ou les endroits des Chalumeaux où les clefs ſont attachées: de ſorte qu'il ne nous reſte plus que le col de cet inſtrument P R à expliquer, lequel eſt enté dans la peau A, afin que les quatre anches, qui font parler les quatre Chalumeaux ſoient enfermées, & que la pouſſiere, ou les autres accidens ne les puiſſent alterer. Les Italiens mettent encore vn creſpe tres-delié par deſſus les anches, afin d'empeſcher que le poil de la peau de cheure dont ils vſent, ne tombe dedans. Cet inſtrument peut ſeruir d'vn Orgue portatif, mais apres qu'il a fait le ſon le plus graue eſtant tout fermé, & le vent ne pouuant ſortir que par le trou de la pate, il faut boucher ce trou, quand on leue les clefs pour faire les autres ſons, autrement le Chalumeau corne & gaſte le ieu. Ie laiſſe pluſieurs gentilleſſes qui ſe peuuent rencontrer ſur cet inſtrument, parce que la Pratique & l'experience en apprendra plus que tous les diſcours qui s'en pourroient faire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXXI.

Expliquer la figure, l'eſtenduë, la tablature, l'accord & l'vſage des grands Haut-bois.

IL faut remarquer qu'il y a deux ſortes de Haut-bois qui ſont en vſage en France, à ſçauoir ceux de Poitou, dont ie donneray la figure dans la trente-deuxieſme Propoſition, & ceux que l'on appelle ſimplement Haut-bois, dont la figure eſt quaſi ſemblable aux grandes Fluſtes douces, ou d'Angleterre, que i'ay expliquées dans la 8. Propoſition. Or ces inſtrumens ont des anches, comme l'on void dans la figure du Deſſus B C D, qui a l'anche A B, que l'on embouche par A pour faire ſonner cette partie. Les huict premiers nombres font voir la diſpoſition des huit trous, qui ſe bouchent pour faire l'eſtendue des ſons; car les neuf & les dix ſeruent ſeulement pour dõner de l'air aux ſons, & pour accourcir le Deſſus, dont la pate deſcend en s'eſlargiſſãt depuis le neufieſme trou, qui eſt double, cõme le dixieſme, car ils en ont chacun vn vis à vis, comme il arriue à la Taille, & à la Haute-cõtre. Neãtmoins ſi l'on veut boucher ces derniers trous, on fera deſcendre cet inſtrumẽt plus bas.



Quant à la Taille elle deſcend plus bas

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'vne Quinte que le Deſſus, lors qu'on la ſonne à vuide, c'eſt à dire à trous ouuerts: mais elle n'a que ſept trous qui ſe bouchent, dont le ſeptieſme eſt caché ſouz la boette IKMN, laquelle eſt percée de pluſieurs petits trous, tant pour l'ornement que pour donner iſſue au vent qui ſort du ſeptieſme trou, & pour cacher le reſſort de la clef, qui ſert à boucher ce trou. Or ce reſſort paroiſt dans la figure qui eſt a coſté, laquelle fait voir toute la clef à nud: elle eſt arreſtée en ϑ par le moyen de deux petites branches qui paſſent dans les deux trous ι & κ. L monſtre que le corps de la Taille eſt applaty dans toute cette ouuerture, afin d'y loger plus ayſément la clef. Les lettres ν, ο font voir la petite plaque, ou piece de leton, dont le bout, ſe leue par le moyen du manche ϑν, que l'on hauſſe en baiſſant la clef auec le petit doigt de la main droite, qui touche l'vne des branches de la clef H, tandis que le quatrieſme doigt bouche le ſixieſme trou. Cette plaque eſt arreſtée par le fil de fer πρ, qui entre & s'enfonce dans le bois aux points π & ρ; de ſorte que la plaque νο, qui bouche le trou, ſe meut ſur ce fil de fer, comme ſur ſon axe: Ce qu'il a fallu remarquer vne fois pour toutes, afin que l'on ſçache à quoy ſeruent les clefs, & comme elles meuuent les reſſorts. Il y a encore quatre lames à remarquer, à trauers deſquelles paſſe le fil de fer, dont il y en a deux qui font vne partie de la lame qui bouche le trou, & deux autres qui leurs ſont parallelles, & qui ſont proches de ζ & ο, mais la perſpectiue ne les à peu faire paroiſtre, à raiſon qu'elles ſe touchent quaſi, de ſorte qu'il eſt neceſſaire de les voir en nature pour les comprendre.

Or l'anche de cette Taille eſt ſemblable à celle du Deſſus, comme l'on void en AB; mais on l'ente ſur le petit *cuiuret* ϑ au point ϑ: & on le couure d'vn morceau de bois repreſenté par βαγζ, que les Facteurs nomment *Piroüette*, qui s'emboette dans le haut de cet inſtrument FG, comme l'on void en CDE; de ſorte que ACDFGOP repreſente la Taille en ſon entier, & en ſa perfection, comme elle eſt quand on en ſonne. Le huictieſme trou ne ſert qu'à donner iour des deux coſtez: mais il faut remarquer que les trous de ces inſtrumens ſont faits en biais, afin qu'ils reſpondent à vn autre lieu du dedans, qu'à celuy du dehors; ce que i'ay ſignifié par le blanc des trous: par exemple le blanc du premier trou de la Taille monſtre qu'il biaize vers l'anche, & celuy du ſecond qu'il s'auance vers le troiſieſme, & ainſi des autres. Ce que l'on pratique dans tous les grands inſtrumens, afin que les trous exterieurs ſoient aſſez proches les vns des autres pour pouuoir eſtre bouchez par les doigts, & que les internes qui ſe rencontrent dans la concauité, ſoient aſſez eſloignez pour faire les interualles des tons.

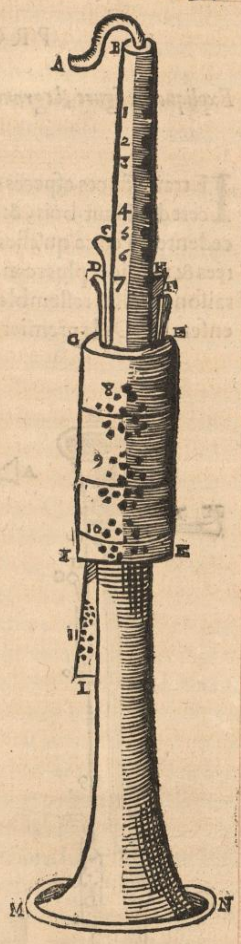
Or il faut remarquer que les trous ſont differemment eſloignez les vns des autres, car le quatrieſme eſt auſſi eſloigné du troiſieſme, que le troiſieſme du premier, ou que le quatrieſme du ſixieſme; & le ſeptieſme eſt quaſi auſſi eſloigné du ſixieſme, que le quatrieſme du ſecond, quoy que la difference de leurs ſons ſoit eſgale: ce qui arriue dans la plus grande partie des autres inſtrumens à trous, comme i'ay deſia remarqué ailleurs.

Il faut icy adiouſter les iuſtes grandeurs de ces deux parties, afin que ceux qui en voudront faire cognoiſſent la proportion qu'il faut obſeruer. Le Deſſus a deux pieds de long depuis B iuſques à C, & neuf pouces ½ du neufieſme trou iuſques à D; & parce que l'on peut dire que ſa longueur finit au neufieſme trou, il n'a qu'vn pied & de long. Il y a trois pouces & ½ de B iuſques au premier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

premier trou, qui est esloigné du second de treize lignes. Quant aux autres trous ils gardent quasi la mesme distance, excepté le huictiesme, qui est esloigné de vingt lignes du cinquiesme: mais son anche A B l'allonge encore de deux pouces.

La Taille a deux pieds, quatre pouces & ½ de lóg, en y comprenant sa piroüette A G, qui a deux pouces & cinq lignes de long. De G iusques au premier trou il y a cinq pouces & sept lignes; & du huictiesme trou iusques à G, il y a vn pied & ¾, qui determine la longueur de cette Taille, puis que le vent se perd par le huictiesme trou. Le premier trou est esloigné du second, le second du troisiesme, le quatriesme du cinquiesme, & le cinquiesme du sixiesme d'vn pouce & ½, dont la distance du troisiesme au quatriesme est double: celle du sixiesme au septiesme, & du septiesme au huictiesme est de trois pouces & ½.



Voyons maintenant la figure & les proportions de la Basse B M N, qui est differente en plusieurs choses de la Taille, car elle est si longue, que la bouche ne peut atteindre iusques au haut, c'est pourquoy l'on vse d'vn canal de cuiure A B, au bout duquel on attache vne anche au point A pour l'emboucher: or ce cuiuret descend aussi bas comme il est necessaire pour la commodité de celuy qui sonne de cette partie; mais i'ay desia parlé de cecy dans l'explication des Flustes douces. Cette Basse a cinq pieds depuis B iusques à M N, & a vnze trous qui sont marquez par autant de nombres, dont les quatre, à sçauoir le 8, 9, 10, & 11, sont cachez sous leurs boettes G H I K L: de sorte que la boette G H I K a trois clefs, & I L que l'on appelle *la poche*, n'en a qu'vne, qui bouche l'onziesme trou, lequel est vis à vis de son nombre, comme les trois trous de la grande boette sont vis à vis des 8, 9, & 10. Et parce que les quatre ressorts sont faits comme celuy de la Taille, il n'est pas besoin de les expliquer: il faut seulement remarquer que la clef couure le huictiesme trou, D le neufiesme, E le dixiesme, & I l'onziesme.

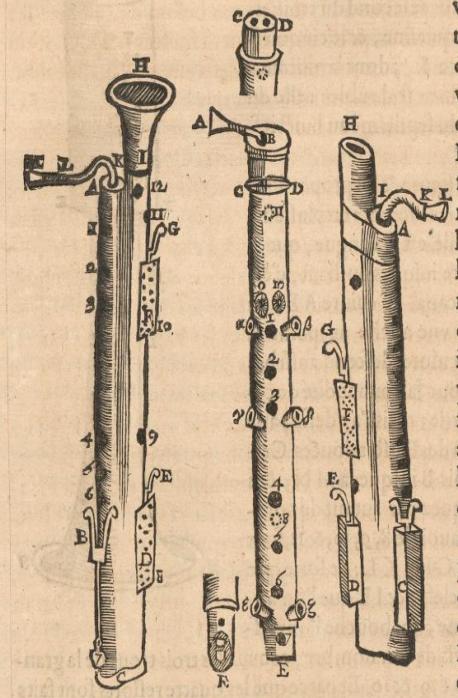
Quant à l'estenduë des Haut-bois, chaque partie, par exemple le Dessus, fait la Quinziesme: car apres que l'on a fait autant de tons naturels qu'il y a de trous, l'on en recommence encore d'autres, qui sont plus forcez & plus aigus, en redoublant le vent, comme i'ay dit en expliquant les autres instrumens qui ont cette mesme proprieté.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXXII.

Expliquer la figure, la grandeur, l'eſtenduë & l'vſage des Baſſons, Fagots, Courtaux, & Ceruelats de Muſique.

IE traite de ces eſpeces de Baſſes, parce qu'elles ſe peuuent ioindre au Concert des Haut-bois, & qu'elles ne ſont quaſi differents d'auec la Baſſe precedente qu'en ce qu'elles ſe briſent en deux parties pour pouuoir eſtre portées & maniées plus commodément, c'eſt pourquoy on les appelle *Fagots*, à raiſon qu'elles reſſemblent à deux morceaux de bois qui ſont liez & fagotez enſemble. Or le premier *Fagot* à main gauche commence à la lettre A, où l'on void le cuiuret L K monté, afin de porter le vent dans le tuyau A B E I. Le vent ſort par la pate H, qui ſe demonte au point I. Quant à la diſtance de ſes trous, il y a premierement quatre pouces de l'emboucheure, ou du haut A iuſques au premier trou, & quatre pouces & ¼ du troiſieſme trou iuſques au quatrieſme, il y a ſeize lignes du ſix au ſept, cinq pouces du ſept au huict, ſix pouces ¼ du huict au neuf, deux pouces ¼ du neuf au dix, &c. & de l'onze au douze 7 pouces & ¼, & de là iuſques au bout du Fagot qui eſt caché ſouz la pate H I, il y a cinq pouces & ¼. Cette pate a quaſi neuf pouces depuis I iuſques à H. Mais les autres trous ſont ſeulement eſloignez d'vn pouce & ¼ les vns des autres. Il faut encore remarquer que le porte-vent, & conſequemment le trou A, dans lequel on le met, a ſix lignes en diametre; que le bout du Fagot caché ſouz I H eſt ouuert d'vn pouce & ¼; que le diametre du douzieſme trou, qui ne ſe bouche point, eſt de ſix lignes, & que les diametres des ſix premiers trous ne ſont que de trois lignes chacun.



La lettre M monſtre l'anche qui eſt entée ſur le canal L K, laquelle on appelle *Cuiuret*, à raiſon qu'on le fait ordinairement de cuiure, encore qu'il puiſſe eſtre de verre, de bois, d'or & d'argent, &c. Ce Fagot a trois clefs, dont la premiere B, qui bouche le ſeptieſme trou, eſt deſcouuerte, & la ſeconde E, & la troiſieſme G ſont couuertes de leurs poches D & G. C monſtre la bande de cuiure, ou d'autre matiere, qui ioint & enuironne les deux branches de cet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

instrument, si ce n'est qu'on le fasse d'vn mesme morceau de bois. Or les deux trous, qui sont en ces deux parties du Fagot, se bouchent auec deux cheuilles, afin que le vent n'en puisse sortir, & que les deux canaux des deux branches du Fagot soient tellement continuez que le vent qui entre par l'anche M, ne sorte que par le douziesme trou, & par l'ouuerture H, quand les vnze trous sont bouchez.

L'on entendra fort ayſément ce que ie viens de dire de ces deux cheuilles par le bout R, que i'ay mis ſeparément, dont le trou qui eſt au deſſus, eſt le ſeptieſme du Fagot, quoy qu'il ſerue pour repreſenter le bout E du Courtaut B E, que i'expliqueray apres. La troiſieſme figure qui eſt à main droite repreſente encore vn autre Fagot, ou Baſſon à trois clefs, & à vnze trous, mais il n'a point de pate pour couurir le bout H, qui monſtre quant & quant la figure du bout caché ſouz le pauillon I H. Il n'eſt pas beſoin d'expliquer les clefs G, E, B, ny le lieu des trous qu'elles bouchent, à ſçauoir F, D, C, ny le Cuiuret I K auec ſon anche L, puis que tout cela a deſia eſté dit dans l'explication de l'autre Fagot. Il faut ſeulement adiouſter que les Baſſons, & les Fagots ne ſont pas tous d'vne meſme grandeur, & qu'il y en a qui deſcendent plus bas que les autres d'vne Tierce, ou d'vne Quarte. Quelques-vns nomment cette eſpece d'inſtrument *Tarot*, mais il importe fort peu comme on les appelle, pourueu que l'on en ſçache la fabrique & l'vſage, qui conſiſte à ſeruir de Baſſe aux Concerts des Muſettes & des voix, & à chanter toute ſorte de Muſique, ſuiuant ſon eſtenduë, qui eſt d'vne Dixieſme ou d'vne Vnzieſme.

Or il n'eſt pas beſoin d'expliquer la maniere de faire les tons ſur cet inſtrument, puis qu'il faut ſeulement deboucher les trous les vns apres les autres, comme ceux des Fluſtes; c'eſt pourquoy ie viens à l'explication de la figure du milieu, que l'on appelle *Courtaut*, quoy qu'il ne ſoit autre choſe qu'vn Fagot, ou Baſſon racourcy, qui ſert auſſi de Baſſe aux Muſettes. Il eſt fait d'vn ſeul morceau de bois cylindrique, & reſſemble à vn gros baſton; de là vient que quelques-vns en font de grands Bourdons ſemblables à ceux des Pelerins de ſainct Iacques. Mais il ſuffit de le repreſenter ſans ſuperfluité par la figure B E, qui a vnze trous marquez, dont les ſept premiers paroiſſent ouuerts ſur le deuant, & le 8, 9, 10 & 11 ſont marquez en blanc auec de petits points, pour ſignifier que ces trous ſont derriere l'inſtrument, qui eſt percé tout au long de deux trous, qui ſe voyent dans la figure C D, laquelle monſtre le bout du Courtaut caché ſouz la boëtte B C D, qui a vne ouuerture au point B, afin d'y enter l'anche A B. Le ſeptieſme trou monſtre le lieu, auquel les deux trous C & D aboutiſſent pour eſtre continuez, c'eſt pourquoy on le couure d'vne autre boëtte ſemblable à B C D, de peur que le vent ſe perde, qui doit eſtre porté depuis l'anche A iuſques à l'onzieſme trou par où il ſort: de ſorte que l'air ſe pourmene en deſcendant & en remontant.

Il y a encore ſix trous dans cet inſtrument, à ſçauoir trois à coſté droit pour ceux qui en ſonnent à droit, & trois du coſté gauche pour les gauchers; ils ſont marquez par α, γ & ε, & par β, δ & ζ: mais il faut boucher les vns, ou les autres de cire, pendant que l'on vſe des trois de l'autre coſté, que l'on bouche en couchant les meſmes doigts deſſus, auec leſquels on bouche les trous du milieu de l'inſtrument, qui ſont les plus proches de ces trous adiouſtez que l'on fait de petits morceaux de bois, qui ſe nomment *Tetines*, & qui ſont entez ſur le corps du Courtaut, pour aller rencontrer le ſecond canal des trous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de derriere. Quant à l'ordre que l'on doit garder entre les trous pour faire les tons de toute l'eſtenduë de cet inſtrument, il faut remarquer que les deux de deſſouz marquez par neuf & dix ſont le ſon le plus aigu de tous, & que l'vn eſt pour les droitiers, & l'autre pour les gauchers. Les ſix trous qui paroiſſent, & qui ſont marquez des nombres 1, 2, 3, 4, 5 & 6, ſuiuent apres: de ſorte que celuy qui eſt marqué de ſix fait le ſeptieſme ton. Le dixieſme s'appelle le trou du pouce, parce qu'il ſe bouche par ſon moyen, & ſe communique au premier canal qui regne tout au long de cet inſtrument, comme font les ſix trous qui ſuiuent. Le ſeptieſme trou ne ſert de rien pour les ſons, mais ſeulement pour continuer le vent des deux canaux qui ſe ioignent, & s'vniſſent vis à vis de ce ſeptieſme trou. Les tetines ε, α, γ, ou ζ, δ & β s'vniſſent ſeulement au canal de deſſous, c'eſt pourquoy elles ſont le huict, neuf & dixieſme ton, de ſorte qu'α ou β ſont les derniers trous de ce Courtaut: car l'onzieſme ne ſert que pour donner paſſage au vent, qui ſort ſeulement par cet vnzieſme trou, quand tous les autres ſont bouchez.



Il faut encore expliquer d'autres figures qui ſeruent auſſi de Baſſe dans toutes ſortes de Concerts, à ſçauoir le *Baſſon* B D H, qui eſt à gauche, & le *Ceruelat* B D. Quant au Baſſon qui eſt tout d'vne piece de bois, il eſt ayſé d'entendre ſa conſtruction & ſes parties par ce que nous auons dit des Fagots precedents. Il faut ſeulement adiouſter que celuy-cy a quatre clefs, parce qu'il deſcend plus bas, & que le meſme pouce qui ouure la clef G, ouure ſemblablement la clef F, & que celuy qui ouure le neufieſme trou, lequel eſt derriere l'inſtrument, ouure auſſi le huictieſme par le moyen de la clef E: quant à la premiere clef C, elle s'ouure auec le petit doigt de la main droite.

Le dernier inſtrument ſe nomme *Ceruelat*, & n'eſt autre choſe qu'vn Courtaut, ou vn Fagot ſi racourcy & ſi petit qu'on le peut cacher dans la main, car il n'a que cinq pouces de long: mais auant que de parler de la diſpoſition de ſes trous, & de ſon eſtenduë, il faut expliquer les proportions du Baſſon precedent qui deſcend plus bas d'vne Quarte que les ordinaires. Ie dis donc premierement qu'il auroit cinq pieds & ½, s'il eſtoit deſployé, c'eſt à dire ſi les deux canaux B D, & D H eſtoient continuez en vne meſme ligne droite; qu'il a deux pieds ½ de B en D, & de B en H, qui monſtre la hauteur de ſa boëtte, qui a huict pouces. En ſecond lieu, qu'il y a neuf pouces & ½ de B iuſques au premier trou; du troiſieſme au quatrieſme huict pouces: & qu'il n'y a qu'vn pouce & demy entre les autres trous iuſques au ſixieſme. En troiſieſme lieu, qu'il y a

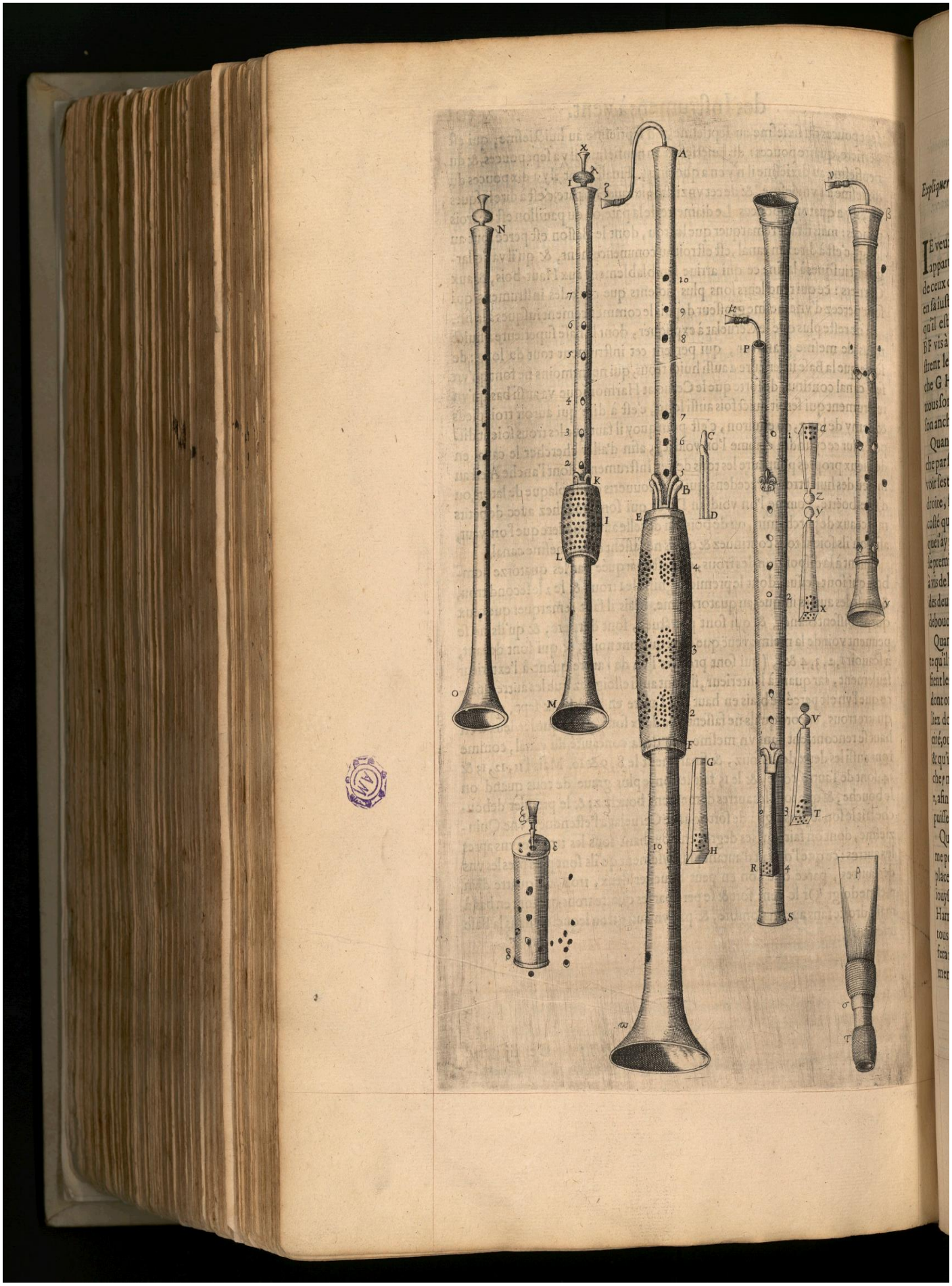
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sept pouces du sixiesme au septiesme, du septiesme au huictiesme, qui est derriere, quatre pouces: du huictiesme au neufiesme, il y a sept pouces, & du neufiesme au dixiesme il n'y en a que cinq ½. Finalement il y a dix pouces du dixiesme à l'vnziesme, & de cet vnziesme iusques à la pate, c'est à dire iusques à B, il y a quatorze pouces. Le diametre de la pate, ou du pauillon est de trois pouces: mais il faut remarquer que le trou, dont le Basson est percé tout au long, c'est à dire son canal, est estroit au commencement, & qu'il va s'eslargissant iusques à la fin: ce qui arriue semblablement aux Haut-bois, & aux Cornets: ce qui rend leurs sons plus violents que ceux des instrumens qui sont percez d'vne mesme grosseur depuis le commencement iusques à la fin.

Il ne reste plus que le Ceruelat à expliquer, dont la Base superieure a huict trous de mesme grandeur, qui percent cet instrument tout du long: de sorte que la Base inferieure a aussi huict trous, qui neantmoins ne font qu'vn seul canal continu, de sorte que le Ceruelat Harmonique va aussi bas qu'vn instrument qui seroit huict fois aussi long, c'est à dire qui auroit trois pieds & demy de long, ou enuiron, c'est pourquoy il faut que les trous soient disposez sur ce cylindre comme l'on void icy, afin d'aller chercher le canal en des lieux propres pour faire les tons de cet instrument, dont l'anche A est au milieu des huict trous precedens, qui sont couuerts d'vne plaque de laton, ou d'vne boëtte, comme l'on void en D, & qui sont bouchez auec de petits morceaux de parchemin, ou de bois, ou de telle autre matiere que l'on veut, afin qu'ils soient tous continuez & qu'ils ne fassent qu'vn mesme canal.

Quant à la disposition des trous, elle est marquée par les quatorze nombres qui sont dessus, dont le premier signifie le 1 trou, & le 2 le second trou, & ainsi des autres iusques au quatorziesme. Mais il faut remarquer que ceux qui paroissent blancs, & qui sont ponctuez, sont derriere, & qu'ils ne se peuuent voir de la mesme veuë que ceux qui sont noirs, & qui sont deuant, à sçauoir 1, 2, 3, 4 & 5, (qui sont proches l'vn de l'autre quant à l'exterieur seulement, car quant à l'interieur, ils sont aussi esloignez que les autres, parce que l'vn est percé de biais en haut, & l'autre en bas) six & sept, qui ont quatre trous, encore qu'ils ne fassent que deux sons, parce que les deux d'en haut se rencontrent dans vn mesme lieu de la concauité du canal, comme font aussi les deux de dessouz, & finalement le 8, 9 & 10. Mais l'11, 12, 13 & 14 sont de l'autre costé, & le 15 fait le son le plus graue de tous quand on le bouche, & que tous les autres demeurent bouchez: & le premier debouché fait le son le plus aigu: de sorte que ce Ceruelat a l'estenduë d'vne Quinziesme, dont on fait tous les degrez en bouchant tous les trous les vns apres les autres: ce que l'on fait d'autant plus aysément qu'ils sont plus pres les vns des autres, parce que l'on en peut boucher deux, trois, ou quatre d'vn mesme doigt. Or le vent sort & se perd par les quatre trous qui sont en bas à main droite sans aucun nombre, & par vn autre trou lequel est dans la Base inferieure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXXIII.

Expliquer encore les Haut-bois, auec les autres instrumens precedens, & les parties de Musique qu'ils peuuent exprimer.

IE veux faire voir tous ces instrumens dans vne mesme planche, puis qu'ils appartiennent à vn mesme Concert, afin qu'elle serue à l'esprit & à la main de ceux qui voudront faire de semblables instrumens. A ϖ monstre la Basse en sa iuste proportion : le premier trou est marqué de 1, & d'vn o, qui signifie qu'il est derriere : deux, trois & quatre monstrent les lieux de la boëte B F vis à vis desquels se treuuent le deux, trois & quatriesme trou. C D monstrent les clefs de derriere, qui bouchent le premier trou caché dans la poche G H vis à vis de H : de sorte que cette Basse a quatre clefs. Les autres trous sont marquez par leurs nombres iusques au dixiesme. Le cuiuret αζ a son anche ζ, par où l'on embouche l'instrument.

Quant à la Taille I M elle a seulement sept trous & vne clef, & s'embouche par sa piroüette X I, comme fait aussi le dessus N O. Le Ceruelat ζδ fait voir ses trous tant de deuant, que de derriere, parce que ceux qui sont à main droite, font paroistre la distance & la disposition qu'ils ont entr'eux sur le costé qui ne se void point. Quant au Fagot, ou au Basson P S, il a trois clefs que i'ay mises a costé, encore qu'elles soient derriere, afin que l'on voye que le premier trou est vis à vis des trous de la poche *a z*, & que le second est vis à vis de la poche X Y. Or le mesme doigt ouure les deux clefs par le moyen des deux bouts Z Y. Semblablement le doigt qui bouche le septiesme trou, debouche aussi le troisiesme trou en pesant sur le bout V de la clef T V.

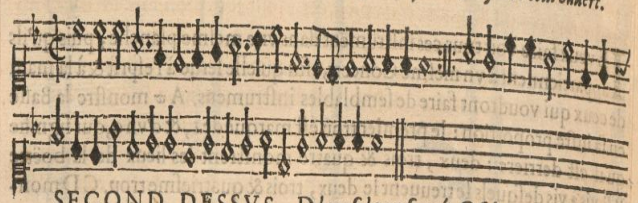
Quant au Courtaut βγ, i'ay expliqué tous ses trous par l'autre figure, de sorte qu'il faut seulement icy obseruer que les trous qui sont a costé droit, signifient les lieux de derriere où ils sont placez. L'anche ρστ monstre la maniere dont on les accommode pour l'ordinaire, car ρσ signifie les roseaux fort deliez dont on la compose. στ est le cuiuret sur lequel on les lie auec du fil, ciré, ou que l'on rend humide, afin qu'il bouche mieux les costez des roseaux, & qu'il empesche que le vent que l'on souffle en embouchant le haut de l'anche ρ ne se perde ; & puis on entortille encore d'autre filet au bout du cuiuret τ, afin qu'il entre par force dans les tuyaux, ou chalumeaux, & que le vent ne puisse s'eschaper entre le cuiuret & le chalumeau.

Quant a leur Musique, elle est propre pour les grandes assemblées, comme pour les Balets (encore que l'on se serue maintenant des Violons en leur place) pour les Nopces, pour les Festes des villages, & pour les autres resiouyssances publiques, à raison du grand bruit qu'ils font, & de la grande Harmonie qu'ils rendent, car ils ont le son le plus fort & le plus violent de tous les instrumens, si l'on excepte la Trompette. Mais l'exemple qui suit fera mieux comprendre leur nature qu'vn plus long discours. Il faut seulement remarquer que l'on vse de la Sacquebute pour sonner la basse Taille.

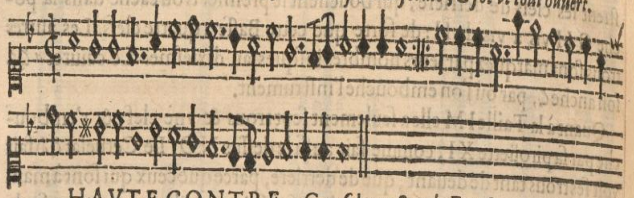
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pauanne a ſix Parties du ſecond Mode transposé pour les Haut-bois, composée par le Sieur Henry le Ieune.

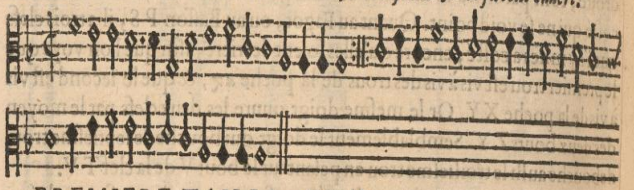
PREMIER DESSVS. *D la re ſol tout fermé, C ſol vt tout ouuert.*



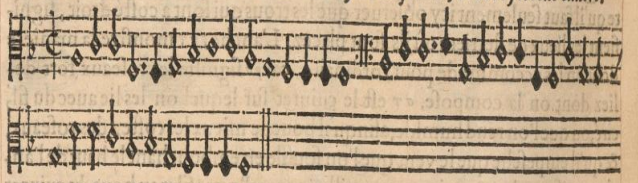
SECOND DESSVS. *D la re ſol tout fermé, C ſol vt tout ouuert.*



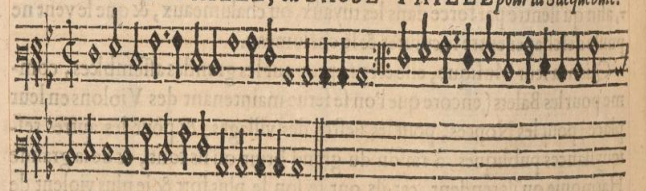
HAVTE-CONTRE. *G re ſol tout fermé, F vt fa tout ouuert.*



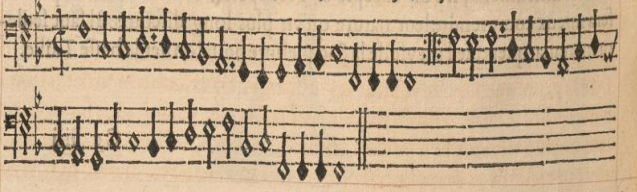
PREMIERE TAILLE. *G re ſol tout fermé, D la re ſol tout ouuert.*



SECONDE TAILLE, *ou* BASSE TAILLE *pour la Sacquebute.*



BASSE. *G re ſol tout fermé ſans les clefs, C ſol vt tout ouuert.*



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE.

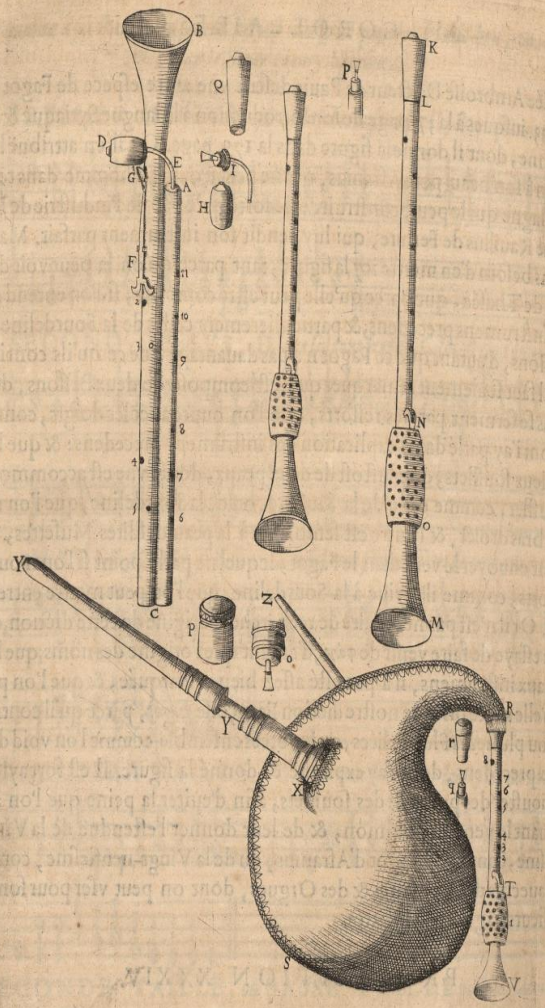
Thesée Ambroise Docteur de Pauie descrit vne autre espece de Fagot depuis la 33. iusques à la 37. page de son Introduction à la langue Syriaque & Armenienne, dont il donne la figure dans la 179. page. Or il en attribuë l'inuention à son beau-pere Afranius, qui ne peut trouuer d'homme dans toute l'Allemagne qui le peust construire: de sorte qu'il vsa de l'industrie de Iean Baptiste Rauilius de Ferrare, qui luy rendit son instrument parfait. Mais il n'est pas besoin d'en mettre icy la figure, tant parce qu'on la peut voir dans le liure de Thesée, que parce qu'elle peut estre compriſe, si l'on entend celles des instrumens precedens, & particulierement celles de la Sourdeline, & des Bassons, d'autant que ce Fagot n'a pas dauantage que ce qu'ils contiennent. Il faut seulement remarquer qu'il est composé de deux Bassons, dont les trous se ferment par des ressorts, que l'on ouure auec les doigts, comme ceux dont i'ay parlé dans l'explication des instrumens precedens: & que l'on vse de deux soufflets, ou plustost de deux peaux, dont l'vne est accommodée à vn soufflet, comme celle de la Musette, ou de la Sourdeline, que l'on met souz le bras droict, & l'autre est semblable à la peau desdites Musettes, qui sert pour enuoyer le vent dans le Fagot, lequel ne parle point si l'on n'ouure ses ressorts, comme il arriue à la Sourdeline, que l'on peut mettre entre les Fagots. Or il n'est pas necessaire de rechercher l'origine de cette diction, que Thesée essaye de faire venir de φάγω, d'autant que l'origine des noms, que l'on donne aux instrumens, n'a pas esté assez bien remarquée, & que l'on peut dire qu'elle a esté prise de nostre diction Françoise *Fagot*, parce qu'il contient deux, ou plusieurs Fluſtes liées, ou fagotées ensemble, comme l'on void dans les deux precedens, dont i'ay expliqué & donné la figure. Il est fort aysé de leur adiouster des peaux & des soufflets, afin d'euiter la peine que l'on a en distribuant le vent du poulmon, & de leur donner l'estenduë de la Vingt-deuxiesme, comme au Fagot d'Afranius, ou de la Vingt-neufiesme, comme aux Clauecins des Epinettes & des Orgues, dont on peut vser pour sonner de plusieurs Fagots & Musettes.

PROPOSITION XXXIV.

Expliquer la Cornemuse, & les Haut-bois de Poictou auec leur grandeur, leur vsage, & leur proportion.

CETTE Cornemuse n'est differente de la Chalemie, dont i'ay parlé dans la 25. Proposition, qu'en ce qu'elle n'a point de petit Bourdon, car elle s'embouche par le porte-vent Z, & a le gros Bourdon Y comme l'autre, mais son Chalumeau R V a huict trous, dont le premier se bouche auec la clef, qui est couuerte de sa boëtte. Or ie l'ay icy reseruée, afin de la ioindre auec les Haut-bois de Poictou, parce qu'elle entre dans leur concert en qualité de Dessus, afin que l'on voye tous les instrumens d'vn concert entier, dont la Basse est brisée en C, afin d'estre plus portatiue, & d'auoir tous ses trous tellement disposez que l'on puisse les boucher des doigts; ce que l'on ne pourroit faire si ses deux branches estoient continuées en ligne droite. Mais il faut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



remarquer les particularitez de ces Haut-bois, & voir enquoy ils ſont differents de ceux que i'ay expliquez dans la 30. Propoſition. La longueur de la Baſſe eſt depuis ſon commencement A iuſques à ſa pate B: & pour en ſonner l'on emboëtte l'anche, & le cuiuret I dans l'emboucheure de la Baſſe A: mais on couure cette anche de la boëtte D que l'on voit ſeparée en H, de ſorte que le cuiuret, l'anche & la boëtte, que l'on embouche par le bout D, ſont la figure A E D. Le premier trou qui fait le ſon le plus graue eſt bouché par la palette G de la clef G F, laquelle on baiſſe du meſme doigt dont on bouche le ſecond trou: le troiſieſme trou eſt derriere, c'eſt pourquoy il eſt marqué en blanc: il n'eſt pas neceſſaire d'expliquer les autres trous, puis qu'ils paroiſſent tres-bien, & qu'il n'y a nulle difficulté à les boucher.

La Taille K M eſt la ſeconde partie, dont l'anche P eſt couuerte de la boëtte K L, que l'on void ſeparée en Q: or ces huict trous ſont diſpoſez comme

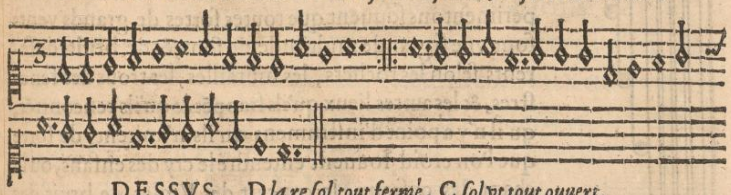
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les huict du chalumeau de la Cornemuſe, ſur laquelle il ſuffit de les auoir marquez, ſans qu'il ſoit neceſſaire de repeter les nombres ſur la Taille, & ſur le Deſſus, qui ont leurs clefs N, O, T, & leurs pates B, M, V ſemblables. Le Haut-bois, ou le Chalumeau R T V s'emboëtte dans la peau R S au point R, & a l'anche *q*, laquelle ſe met dans ſa boëtte *r* pour eſtre conſeruée, de peur que la peau ne l'offenſe.

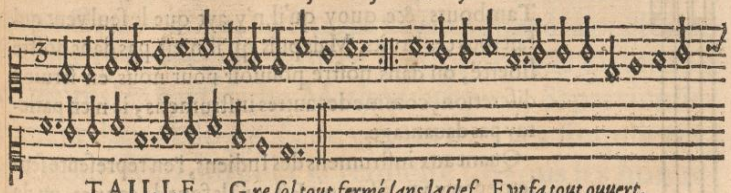
Quant à l'emboucheure du porte-vent *z*, elle ſert pour enfler la peau, & a vne ſoupape en dedans, comme celle de la Chalemie. Le Bourdon X Y ſe tire plus long, ou s'accourcit en Y pour baiſſer ou hauſſer d'vn ton, & a ſon anche *o* en dedans, laquelle eſt couuerte & conſeruée par la boëtte P. Or l'eſtenduë de chacun de ces Haut-bois eſt ſemblable à celle des grands Haut-bois, c'eſt pourquoy ie ne m'y arreſte pas, ny aux choſes qui ſont communes entre ces deux eſpeces d'inſtrumens, afin d'adiouſter vn exemple à trois parties, qui fera comprendre leur nature & leurs proprietez: où il faut remarquer que la partie du Deſſus de ces Haut-bois, n'eſt pas differente de celle du chalumeau de la Cornemuſe, car ils chantent la meſme choſe à l'vniſſon.

Chanſon à trois parties du quatrieſme Mode, pour les Haut-bois de Poictou, compoſée par le Sieur Henry le Ieune.

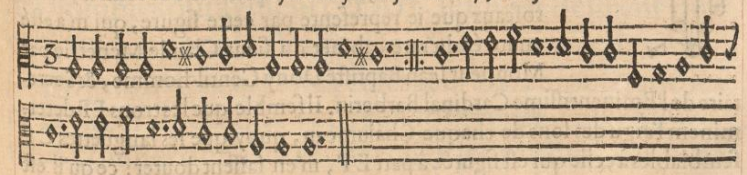
Chant de la Cornemuſe. D *la re ſol tout fermé*, C *ſol vt tout ouuert.*



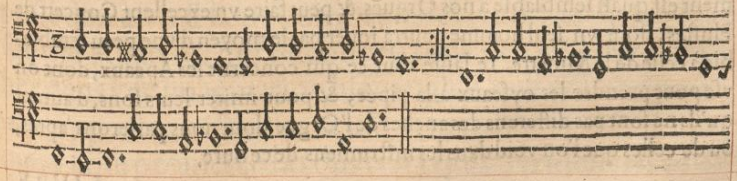
DESSVS. D *la re ſol tout fermé*, C *ſol vt tout ouuert.*



TAILLE. G *re ſol tout fermé ſans la clef*, F *vt fa tout ouuert.*



BASSE. G *re ſol tout fermé*, F *vt fa tout ouuert ſans clef.*

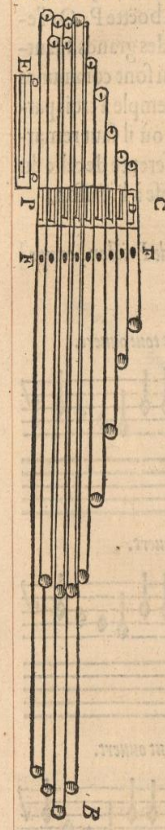


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXXV.

Expliquer tous les autres inſtrumens qui ſe ſeruent du vent pour ſonner, & particulierement ceux des Indes.

IL eſt certain que l'on peut faire vne infinité de ſortes d'inſtrumẽs à vent, auſſi bien qu'à chordes, quoy qu'ils ſe puiſſent tous reduire à ceux dont nous auons parlé, & dont nous traiterons dans le liure des Orgues. L'on pourroit rapporter les differentes cauernes, puits & autres lieux ſouz-terrains, qui font quelque-fois des ſons harmonieux, & d'autres fois des bruits confus, horribles & eſpouuantables, à cette ſorte d'inſtrumens. Quelques-vns ont auſſi remarqué des ſtatuës, qui faiſoient d'eſtranges bruits lors que certains vents ſouffloient, & des oyſeaux faits de bronze, qui chantoient chacun leur ramage, ce que Luit-prand dit auoir veu à Conſtantinople en la Cour de l'Empereur Conſtantin fils de Leon; ce que Caſſiodore aſſeure auoir eſté fait par Boëce: & ce qui ſemble eſtre arriué à la ſtatuë de Moſcouie nommée Selata Baba, dont les trompettes & les autres inſtrumens faiſoient vn bruit continuel par le moyen des vents qui ſouffloient & qui entroient dedans. Ie laiſſe toutes les trõperies des Oracles & des Idoles, qui ſe ſont faites par le moyen des tuyaux, des canaux & des vents. Et nous experimentons ſouuent que toutes ſortes de grands vents font vne ſi grande multitude de ſons, & de bruits differents ſelon les rochers, les murailles, les trous des feneſtres, & les autres lieux qu'ils frappẽt & qu'ils rencontrẽt, qu'il n'y a point d'inſtrumens qu'ils n'imitent; de ſorte que l'on croid ſouuent entendre le cry des enfans, ou le chant des oyſeaux, le concert des Violes, le bruit des Tambours, &c. quoy qu'il n'y ayt que le ſeul vent qui fait tous ces bruits. Mais puis qu'il n'eſt pas dans noſtre liberté, ou dans noſtre pouuoir pour nous en ſeruir à diſcretion, comme des autres inſtrumens, ie n'en parleray pas dauantage.



Quant aux inſtrumens des Indiens, i'en repreſente ſeulement icy vn, à ſçauoir F B, qu'ils font de cannes, ou de roſeaux que ie repreſente par cette figure, qui m'a eſté enuoyée du rare cabinet du ſieur Claude Menetrie par Monſieur Iean Baptiſte Dony Gentil-homme, & Secretaire de l'Eminentiſſime Cardinal Barberin. Il ſemble que les trous F F determinent l'aigu des ſons de chaque Chalumeau, quoy que les languettes C P ſemblables à celle qui eſt figurée à part E P, m'en faſſent douter: ce qu'il eſt ayſé de ſçauoir en voyant cet inſtrument dans ledit cabinet. Or cet inſtrument eſt quaſi ſemblable à nos Orgues, & peut faire vn excellent Concert de Fluſtes, dont vn ſeul homme pourra iouër par le moyen d'vne peau ſemblable à celle de la Muſette. Ie laiſſe tout ce qui concerne les Apeaux, dont on vſe pour prendre les oyſeaux à la pipée, & pour imiter leurs ſons, d'autant qu'ils ne ſont pas differens des anches de l'Orgue, dont nous parlerons apres, ou de celles que l'on void dans les inſtrumens de ce liure.

LIVRE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A MONSIEVR

MONSIEVR PASCAL

CY DEVANT PRESIDENT EN la Cour des Aydes en Auuergne.

MONSIEVR,

Ie croy que tous les ſçauans approuueront le deſſein que i'ay d'imiter les Anciens, qui ont dedié leurs œuures à ceux qui en auoient vne parfaite cognoiſſance, en vous preſentant ce Traité de l'Orgue, l'vne des plus admirables machines Pneumatiques qui furent iamais inuentées. Car ſoit que l'on conſidere la Pratique des Mechaniques, ou leurs Raiſons, & particulierement celles de l'Harmonie, il ſeroit tres-difficile de trouuer vn homme qui les entende mieux que vous: & peut-eſtre qu'il n'y en a point de ſi ſçauant, qui ne tint à faueur d'apprendre ce que vous auez medité ſur ce ſuiet. C'eſt, MONSIEVR, ce qui m'a fait reſoudre de vous offrir ce liure, tant pour teſmoigner à la poſterité l'eſtime que ie fais de voſtre tres-profonde erudition en toutes les parties des Mathematiques, & particulierement dans celle-cy, & de vos vertus tres-ſingulieres, que pour vous adreſſer la requeſte de tous les honneſtes hommes qui ayment cet Art, leſquels deſirent que vous leur en donniez les regles, & que vous leur en expliquiez tous les charmes, & les ſecrets. I'eſpere que les rares experiences que vous rencontrerez dans ce liure, vous conuieront à en rechercher les raiſons, car elles meritent l'eſtude des meilleurs eſprits; ioint que vous poſſedez à vn ſi haut point tous les Reſſorts de la plus ſubtile Analyſe, qui découure tout ce qui peut tomber dans vne imagination bien reglée, que vous ne pouuez apporter aucune excuſe receuable. C'eſt pourquoy i'oſe promettre à tous ceux qui cheriſſent les Muſes, que vous mettrés bien toſt la derniere main à cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partie de la Philosophie, afin qu'elle ne craigne plus desormais de paroistre deuant les plus sçauans dans la compagnie des autres sciences, & qu'elle confesse hautement qu'elle vous est plus obligée qu'à nul autre, à raison du mariage tres-excellent que vous auez fait de la Pratique auec la Theorie. Elle desireroit d'estre participante de la certitude de la Geometrie, & de l'Arithmetique, s'il estoit possible, afin que ses Principes ne luy peussent estre contestez par les Pyrrhoniens, & les Doutãs; elle merite que l'on face tout ce que l'on pourra en sa faueur, puis qu'elle sert continuellement à l'Eglise, qui la consacre à l'honneur de celuy qui conduit le grand Cõcert de l'Vniuers, & laquelle vse particulierement de l'Orgue pour rauir le cœur des fideles, & le transporter au Chœur des Anges. Ne luy refusez donc pas, MONSIEVR, ce que vous luy pouuez donner, tandis que ie supplie la bonté Diuine de vous conseruer en bonne santé, iusques à ce qu'il luy plaise de vous faire gouster les plaisirs ineffables de la Musique des Bienheureux, qui chantent incessamment, *QVAM BONVS ISRAEL DEVS HIS QVI RECTO SVNT CORDE*! afin que vous ioigniez vos vœux, & vostre voix auec les leurs: C'est MONSIEVR, ce que vous desire

Vostre tres-humble & tres-affectionné seruiteur
F. Marin Mersenne Minime.

Ce premier iour de Nouembre 1635.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Preface au Lecteur.

IL faut premierement remarquer que l'on vſe de differens termes, ſelon les differentes Prouinces, pour exprimer les parties de l'Orgue, c'eſt pourquoy i'ay ſouuent mis deux, ou trois dictions pour ſignifier vne meſme choſe, comme quand i'ay appellé les tirans *pilotis*, que pluſieurs nomment *pilotes*, & que i'ay mis *cranes* au lieu de *reyneures*, ou *graueures*. En ſecond lieu, que i'ay quelquefois vſé de la diction *Orgue* en feminin, & d'autresfois en maſculin, parce qu'elle eſt douteuſe, comme celle *d'amour*, & pluſieurs autres: & que l'on trouuera ſouuent eſcrit *ieux*, pour *jeux*. En troiſieſme lieu, que l'explication des parties de l'Orgue, qui ſe void dans la ſeconde Propoſition, eſt vn peu embaraſſée, à raiſon qu'il faut accommoder de certaines proportions des parties aux grands Orgues, & d'autres aux moindres, comme ſont les petits cabinets; de ſorte qu'il faut accommoder aux vns, ce qui ne peut s'entendre des autres: mais la 44. Propoſition remedie à ce defaut, & ce que l'on pourroit trouuer à redire dans les premieres Propoſitions eſt reparé dans les dernieres. I'ay auſſi nommé *layette*, ce que les autres appellent *laye*, coffre, threſor, quaiſſe, &c. Il faut encore adiouſter que les Chappes & les Regiſtres, dont ie parle dans la 5. page, doiuent eſtre doublez de cuir, afin que ceux-cy coulent plus ayſément, & que le vent ne ſe perde point: & qu'ils ſe meuuent dans les grands Orgues par des reſſorts, qui ne peuuent pas eſtre expliquez aſſez clairement ſi on ne les void. En quatrieſme lieu, qu'il faut vſer de bonnes pointes de fer, ou de leton pour mettre entre les ſoupapes, & non d'epingles, quoy qu'elles puiſſent ſeruir, lors que l'on veut trauailler legerement pour faire quelque petit cabinet de peu de durée. En cinquieſme lieu, que les tuyaux ne ſe mettent pas immediatement ſur le ſommier, dont ie parle dans la 4. page, mais ſur les Chappes, qui couurent les Regiſtres: & qu'il ſuffit que les tringles, qui comprennent, & font les reyneures, ſoient eſloignées d'vn pouce, ou d'vn demi pouce les vnes des autres, ſelon la multitude des jeux que l'on met dans les Orgues. Mais quoy qu'on puiſſe dire, & quelques figures qu'on puiſſe donner pour expliquer tout ce qui concerne la conſtruction de l'Orgue, il eſt fort difficile de la faire comprendre lors que l'on n'en a point veu faire, ou que l'on n'en a pas conſideré les pieces tant en gros qu'en detail. En ſixieſme lieu, il faut remarquer que les Facteurs remedient tellement à la difficulté que l'on pourroit s'imaginer dans la diſtribution du vent, dont ie parle dans la 26. Propoſition, en élargiſſant, ou en étreciſſant l'ouuerture des pieds de chaque tuyau, que ledit vent eſt rendu eſgal & vniforme: & que les écliſſes des ſoufflets auec leur cuir, ont de la force pour attirer les ſoufflets de haut en bas, c'eſt à dire pour les faire baiſſer; ſurquoy il y a pluſieurs choſes à conſiderer, qui ſe peuuent adiouſter à ce qui a eſté dit dans la 33. & 34. Propoſition. En dernier lieu, il eſt difficile de comprendre les deux ſortes de tremblans, dont ie parle dans la 35. Propoſition, ſi l'on ne prend la peine de les voir dans l'Orgue: & peut-eſtre que nous metterons vne autrefois des figures, qui les feront mieux entendre que le ſeul diſcours. Quoy qu'il en ſoit, le Lecteur excuſera s'il luy plaiſt l'obſcurité, ou les fautes, qui ſe peuuent eſtre gliſſées dans vne choſe nouuelle, & pleine de beaucoup de difficultez.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or auant que de finir cette Preface, ie veux adiouſter en faueur de la trentieſme Propoſition que le ſieur Gallé m'a dit qu'il ſçait vn moyen d'accorder les Orgues ſans ſe ſeruir de l'oreille, & de tailler les tuyaux ſi iuſtes qu'ils ſe treuuent d'accord ſans y toucher, lors qu'on les poſe ſur le ſommier, dont ie ne peux demeurer d'accord, puis que deux tuyaux de meſme grandeur, & ſi eſgaux en toutes choſes, que nul ſens n'y peut diſcerner aucune eſgalité, ne ſont pas le plus ſouuent l'Vniſſon, ſi l'on ne remedie à ce qui s'en faut, auec l'accordoir, ou autrement. Quoy qu'il en ſoit, il merite de la loüange, & de la recompence pour les excellens ſecrets qu'il aura trouuez pour la perfection de l'Harmonie. I'adjouſte ſeulement qu'il compoſe chaque interualle tant conſonant que diſſonant d'vn certain nombre de commas, apres auoir ſuppoſé que le comma eſt la $\frac{80}{81}$ de la longueur du Monochorde, ou la $\frac{1}{35}$ partie de l'Octaue.

La Dieſe contient $\frac{24}{25}$ du Monochorde, & vaut trois commas. Le Limma contient $\frac{128}{135}$, & vaut quatre commas. Le demiton a cinq commas, & contient $\frac{15}{16}$. Le ton mineur a huict commas, & $\frac{9}{10}$ de la chorde. Le ton maieur a neuf commas, & $\frac{8}{9}$ de la chorde. Le ton ſuperflu contient $\frac{125}{156}$ de la chorde, & a dix commas. La Tierce mineure contient $\frac{5}{6}$, & quatorze comma. La maieure a $\frac{4}{5}$ & dix-ſept comma. La Quarte a $\frac{3}{4}$ du Monochorde, & vingt-deux comma. La Quinte contient les $\frac{2}{3}$ & a trente & vn comma. La Sexte mineure contient $\frac{5}{8}$ de la chorde, & a trente-ſix commas. La Sexte maieure contient $\frac{3}{5}$ & a trente-neuf commas. L'Octaue contient $\frac{1}{2}$ & a cinquante-trois commas. Ce que l'on comprendra plus ayſément en marquant les nombres vis à vis de chaque lettre de l'Octaue, diuiſée en douze demitons ineſgaux en cette maniere.

G ♯ A B ♭ C ♯ D b E F ♯ G ♯ A b ♭, &c.

128 8 5 4 3 96 2 5 3 9 8 1 64 4 5 2
135 9 6 5 4 135 3 8 5 16 15 2 135 9 12 5

Mais i'ay donné la diuiſion de l'Octaue en tant de manieres dans le liure des Genres, dans cettuy-cy & ailleurs, qu'il n'eſt pas beſoin de nous y arreſter dauantage.

Fautes ſuruenuës en l'impreſſion du Traité de l'Orgue.

PAge 335. 27 ligne 4 liſez *quarré* pour *cercle*, ligne 34 *ſuiuent* pour *ſont*, page 67 ligne 23 liſez 31 pour 27, ligne 39 *qu'ils* pour *qu'elles*, page 69 ligne 17 effacez *&*, page 73 ligne antepenult. pour 22 liſez 221, page 74 à quatre lignes de la fin apres *l'autre*, continuez la derniere ligne *Ce que*, iuſques à, *En troiſieſme lieu*, & puis reprenez *La troiſieſme cauſe*, &c.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE SIXIESME
DES ORGVES.

PREMIERE PROPOSITION.

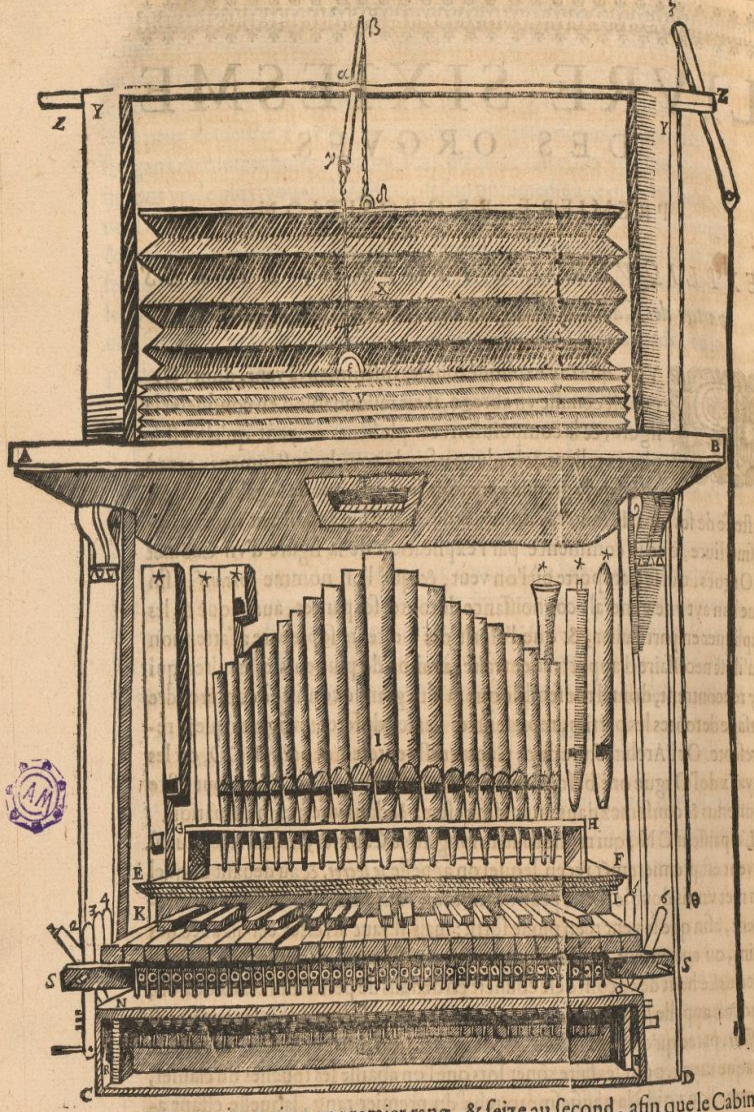
EXPLIQVER LA FIGVRE, ET LES parties des Cabinets d'Orgue, auec tout ce qui leur appartient.

PVIS que i'ay expliqué tous les inſtrumens à vent, dont l'Orgue eſt comme vn abregé, il eſt raiſonnable d'en conſiderer la figure, & la compoſition: car pluſieurs croyent qu'elle eſt le plus excellent & le plus parfait de tous les inſtrumens, tant à raiſon de la grande varieté de ſes ieux, que de l'egalité, & de la iuſteſſe de ſes ſons. Ie traiteray donc de tout ce qui luy appartient dans ce ſixieſme liure, que ie commence par l'explication de la figure d'vn Cabinet d'Orgues, qui ſe tranſporte où l'on veut, & que l'on nomme *portatif*, afin que l'on ayt vne generale cognoiſſance de toutes ſes parties, auant que de les expliquer en particulier, & que l'eſprit des Lecteurs ſe prepare à l'attention qu'il eſt neceſſaire d'apporter à ce traité, à raiſon de pluſieurs difficultez qui s'y rencontrent, dont il me ſemble que la plus grande conſiſte à comprendre l'vſage de toutes les parties, repreſentées par les differentes figures que ie repreſente. Or l'Architecture de ce Cabinet eſt repreſentée par A B C D, car les tuyaux de l'Orgue ont beſoin de ce Cabinet comme d'vn eſtuy pour eſtre ſouſtenus & conſeruez dans vn meſme eſtat, & dans vne meſme ſituation.

L'eſpaiſſeur C N, qui regne tout au long de ce Cabinet, monſtre le lieu où le vent eſt premieremẽt receu, lequel on appelle *le ſecret*, & au deuant duquel on met vn ais doublé d'vne peau de mouton, qui ferme ce coffre bien iuſtement, afin que le vent n'en puiſſe ſortir: mais il faut arreſter cet ais auec des coins, ou autrement, de peur que le vent pouſſé par les ſoufflets ne le iette à terre. Le haut de ce coffre eſt couuert en dedans de petits morceaux de bois, que l'on appelle *ſouz-papes*, ou *ſouz-tapes*, comme ſi l'on diſoit les *tampons de deſſous*, parce qu'elles bouchent les reineures, qui portent le vent au pied de chaque tuyau, pour les faire ſõner lors que l'on abaiſſe les touches du clauier, comme l'on void à la neufieſme touche du premier rang, laquelle eſtant abaiſſée fait baiſſer la ſouz-tape, qui eſt deſſouz vis à vis, par le moyen d'vn petit baſton, dont le bout d'en-haut eſt ſouz la marche, & celuy d'en-bas porte ſur la ſouz-tape. L'on appelle ce baſton *pilotis*; & chaque marche a le ſien, qui paſſe par des trous faits ſur l'ais N, & chaque pilotis a ſa ſouz-tape.

Or il y a vne Regale dans ce Cabinet, laquelle on void entre les pilotis vis à vis de S, mais on ne void que le bout du corps de chaque tuyau, parce qu'ils entrent bien auant dans le Cabinet, pour y rencontrer le vent, qui entre dans leurs anches, & qui ſort par les bouts que l'on void en dehors. Quant au clauier K L, il a deux rangs de touches, comme celuy de l'Epinette, mais il n'y

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



en a que vingt-cinq au premier rang, & ſeize au ſecond, afin que le Cabinet ſoit plus petit, & conſequemment plus ayſé à porter: c'eſt pourquoy on l'appelle *petit Clauier*. L'ais E F ſe nomme *le ſommier*, parce qu'il porte les pieds des tuyaux, qui s'appuyent deſſus en entrant vn peu dans les trous dont il eſt percé, ſelon la groſſeur de chaque pied, & la quantité du vent qui doit entrer dans les tuyaux. L'autre ais G H, que l'on appelle *le Tamis*, ſert ſeulement pour tenir les tuyaux droits, & pour empeſcher qu'ils ne s'esbranlent, & ne s'eſloignent de leur place.

Or i'ay mis pluſieurs ſortes de tuyaux dans ce Cabinet, afin que l'on en voye la difference, car outre *la Regale*, ou *les voix humaines*, qui ſont en bas ſouz

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les marches du clauier, & les tuyaux de la monſtre, qui ſont aux deux coſtez du principal, ou du plus grand marqué par I, l'on void deux tuyaux quarrez à main gauche qui ſont marquez par trois eſtoiles, dont le premier a vn ſeul reply, & le ſecond en a trois, pour monſtrer la maniere dont on vſe pour loger les tuyaux, quand le Cabinet, ou le lieu n'eſt pas aſſez grand pour les contenir dans leur propre grandeur, ſi on ne les replie deux, ou pluſieurs fois: ce qui n'empeſche nullement qu'ils ne faſſent le meſme ton. La premiere eſtoille du ſecond tuyau quarré fait voir ſon premier ply, & la ſeconde ſon ſecond. Quant aux eſtoilles de la main droite, la premiere monſtre la forme que les tuyaux de la Trompette ont en haut, car ils vont s'eſlargiſſant pour imiter les ſons de la Trompette militaire; mais ie parleray plus amplement apres de toutes les eſpeces de tuyaux. La ſeconde eſtoile monſtre comme ſont faits les tuyaux à cheminée, &c.

Le reſte du Cabinet, qui ſuit en montant, explique *la ſoufflerie*, car T monſtre le trou de l'vn des ſoufflets, qui a vne ſouz-pape, laquelle ferme le ſoufflet apres que le vent y eſt entré. Or la ſoufflerie des Orgues qui ſont dans les Egliſes eſt compoſée de pluſieurs ſoufflets, mais les Cabinets n'en ont que deux, que l'on peut faire en deux manieres, dont l'vne ſe pratique ordinairement dans ceux qui ne s'ouurent que d'vn coſté, & qui font la figure d'vn triangle en s'ouurant, & l'autre vſe de ſoufflets que l'on appelle *à lanterne*, parce que l'ais ſuperieur ſe leue eſgalement de tous les deux coſtez, & demeure touſiours parallele à l'ais inferieur, comme il arriue aux lanternes que l'on fait de papier plié: or les ſoufflets de ce Cabinet ſont à lanterne, comme l'on void au ſoufflet ε♪, qui eſt tout ouuert, & V monſtre l'autre fermé.

Les deux pieces de bois marquées par Y, ſeruent pour ſouſtenir la branche trauerſante, qui eſt marquée auec deux z: elle peut eſtre de bois, ou de fer: mais elle doit porter ſur les deux piuots qui ſont cachez ſous les deux Y, afin qu'elle torne ayſément par le mouuement du bois ζη, qui eſt attaché à ladite branche verſatile au point Z, qui fait leuer le ſoufflet ♪ε, quand on tire la chorde ηι; & lors que l'on tire la chorde ζθ, le ſoufflet V s'ouure, tandis que l'autre ſe referme par ſon propre mouuement, qui vient du poids que l'on met deſſus.

Il eſt ſi ayſé de comprendre que la chorde β♪ attachée à la boucle ♪, leue le ſoufflet ♪ε par l'inclination de la branche βγ, & que la chorde γ attachée à la boucle ε leue le ſoufflet V, qu'il n'eſt pas beſoin de l'expliquer. Ie laiſſe pluſieurs autres manieres, dont on peut vſer pour ouurir les ſoufflets ſelon les differentes diſpoſitions qu'on leur donne, afin d'expliquer ce qui reſte dans ce Cabinet, & particulierement les ſix morceaux de fer marquez des nombres 1, 2, 3, 4, 5 & 6 à coſté du clauier, dont le premier & le ſixieſme ſont vn peu renuerſez, afin de monſtrer que ces ſix cheuilles de fer ſeruent pour ouurir, & pour fermer *les Regiſtres*, ou les ieux des tuyaux, car chaque jeu a ſa clef: de ſorte que l'on doit conclure que ce Cabinet a ſix ſortes de jeux, puis qu'il a ſix regiſtres, ou ſix clefs. Mais les regiſtres qui ſont ſemblables aux lates des couureux, & qui ſont percez d'autant de trous qu'il y a de tuyaux en chaque jeu, ne peuuent eſtre entendus ſans en voir la figure, c'eſt pourquoy i'en reſerue l'explication pour vn autre lieu. Il faut ſeulement icy remarquer que les Regiſtres ouurent ordinairement les jeux, quand on les redreſſe, & qu'ils les ferment quand on les abaiſſe, quoy que le contraire ſoit auſſi ayſé,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quand on les tire, ou qu'on les pouſſe perpendiculairement dans les autres Cabinets, & dans les grandes Orgues, ſelon la volonté des Facteurs. Or il faut touſiours ſuppoſer que le plan des ais, & des ſommiers des Cabinets eſt aſſez large pour porter tous les jeux qui y ſont: par exemple, que la largeur qui ne paroiſt pas icy, & qui porte les tuyaux, eſt eſgale à la longueur CD, afin que nul ne ſoit trompé par la Perſpectiue.

Quant aux morceaux de bois marquez d'vn coſté & d'autre par S, ils tiennent les ſix clefs, que l'on peut appeller Regiſtres, parce qu'elles ſont attachées au bout des Regiſtres, qui bouchent ou debouchent les trous par où le vent entre dans le pied des tuyaux.

Les quatre autres petits bouts qui ſont entre S & C, & les deux qui ſont entre S & D monſtrent les bouts des ſix Regiſtres, dont chacun eſt attaché au bout de ſa clef par le moyen d'vn petit clou, ou d'vne cheuille, comme l'on void au bas de la ſeconde clef, qui eſt attachée au bout du ſecond Regiſtre, lequel auance à main gauche, afin qu'on le remarque plus ayſément. Il n'eſt pas beſoin d'expliquer la difference des jeux & de leurs ſons, ny pluſieurs autres particularitez de ce Cabinet, d'autant que ie traiteray amplement de tout ce qui ſe peut ſçauoir tant des plus grands que des moindres Orgues, dans les autres Propoſitions.

PROPOSITION II.

Expliquer la conſtruction de l'Orgue, & de toutes ſes parties.

IL y a deux ſortes de parties dans les Orgues, dont les vnes ſeruent à la neceſſité, & les autres à l'ornement: or les neceſſaires ſe peuuent rapporter aux tuyaux & au vent, car pourueu que le vent face bien parler les tuyaux, l'Orgue a ce qui luy eſt neceſſaire. Mais parce que le vent y doit entrer d'vne certaine maniere ſelon la volonté des Organiſtes, pour faire toutes ſortes de chants à vne, ou pluſieurs parties, les touches du Clauier ſont encore neceſſaires, & conſequemment toutes les parties qui l'accompagnent, dont ie parleray apres.

Les autres parties qui ſeruent d'ornement conſiſtent au buffet, & en toutes les gentilleſſes dont on les embellit: mais il faut particulierement icy conſiderer la conſtruction de l'Orgue, dont l'vne des principales pieces eſt appellée *Chaſſis*, par quelques-vns: parce que l'on enchaſſe dedans l'ais du *ſommier*, ſur lequel on poſe les tuyaux. Les coſtez de ce chaſſis ont trois pouces de hauteur, & vn pouce & demy d'eſpaiſſeur: dans lequel on applique vn fond de l'eſpaiſſeur d'vn pouce; qu'il faut coller auec leſdits coſtez. Quelques-vns font le ſommier à reſſort pour les plus grands jeux d'Orgue, comme lors qu'ils font vn ſeize pieds pour la monſtre; à raiſon qu'ils ſont trop grands pour les Regiſtres trainans des Orgues de moyenne grandeur.

Or les Facteurs prennent vne grande table de bois de cheſne bien ſec, bien vny, ſans fentes, & d'eſpaiſſeur de membrure, de peur que ſa grandeur la face courber. Apres que cette table a eſté preparée, on applique deſſus des *Tringles* de bois d'eſpaiſſeur de membrure, qui ſont eſloignées les vnes des autres de deux doigts pour faire place aux cranes, ou graueures. L'on en fait donc quarante-huict, que quelques-vns appellent *barreaux*, & que l'on col-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

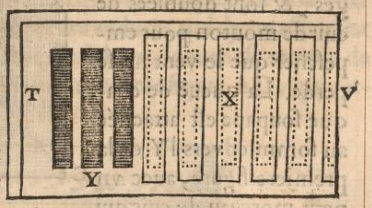
le ſur ladite table, dont on en aſſemble quelques-vns à queuë, que l'on enchaſſe dans les bords du chaſſis de peur qu'ils ſe tourmentent: & pour ce ſuiet on les fait de cheſne bien ſec & bien doux, afin qu'ils facent les quarante-huict reineures, qui portent le vent aux tuyaux. Et parce que le vent doit eſtre fort eſgal, on les remplit de colle bien claire, que l'on fait eſgalement couler d'vn coſté & d'autre pour remplir les petites concauitez, & les pores du bois: & pour ce ſuiet l'on applanit la colle auec des broſſes, ou bien l'on colle du papier dans les reineures auec de la colle d'Angleterre.

Mais auant que de coller leſdits barreaux, il faut meſurer les places des tuyaux ſur le ſommier, & faire que les trous de leurs places ſe trouuent tous ſur le milieu au long des tringles: & puis il faut faire d'autres trous à la droite des autres dans les graueures. Or il faut auſſi coller du cuir velu ſur les cranes, & quand il eſt ſec il faut les percer auec vn fer chaud.

Cecy eſtant fait, l'on prepare des morceaux de bois de la largeur d'vn ou deux pouces, ou enuiron, dont les plus larges ſeruent de *Chappes*, & les plus eſtroits ſeruent de Regiſtres, que l'on attache tellement enſemble ſur le ſommier, c'eſt à dire ſur le deſſus du fond du chaſſis auec des cheuilles, qu'on les perce tous ayſément vis à vis les vns des autres, ſoit auec des vieil-brequins, ou auec des fers chauds pour auoir les quarante-huict trous de chaque ieu, qui n'a qu'vn ſeul trou dans chaque graueure pour chacun de ſes tuyaux: de ſorte que s'il y a vingt ou trente ieux, chaque reineure doit auoir vingt ou 30. trous; afin que les quarante-huict trous d'vn meſme ieu ſe trouuent dans vne meſme ligne ſur le ſommier, ſur laquelle on poſe tous ſes tuyaux.

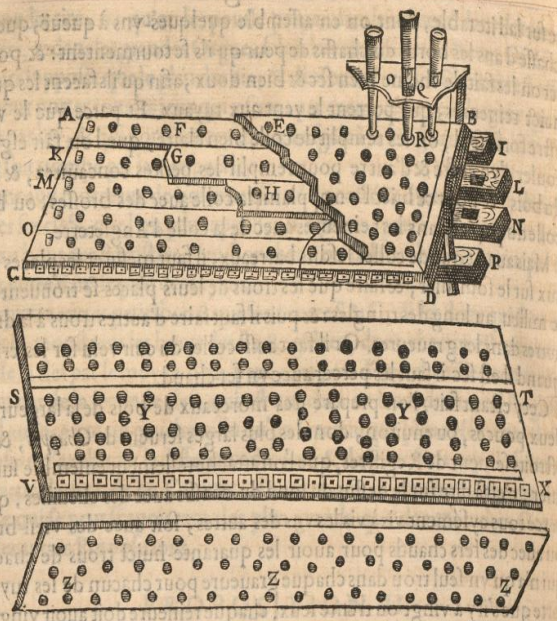
Quand les Chappes & les Regiſtres ont eſté percez comme les reineures & le ſommier, on les leue, afin d'accommoder tellement les Regiſtres entre le ſommier & la chappe, qu'ils ayent leur mouuement libre pour fermer & pour ouurir, c'eſt à dire pour boucher & pour deboucher les trous des reineures, afin que le vent paſſe à tous les pieds des tuyaux qui ſont poſez ſur les trous des chappes, que l'on attache auec des viz, ou des clous aux tringles qui ſont à coſté des Regiſtres, afin que ces Regiſtres coulent ayſément deſſouz ſans ſe leuer, & ſans pouuoir varier d'vn coſté ny d'autre.

Mais parce qu'il eſt trop difficile de comprendre cette conſtruction ſans figures, ie donne celles qui ſuiuent, dont la premiere T V ſignifie le Chaſſis, ou le deſſouz du ſommier, Y monſtre les graueures, reineures, ou cranes ouuertes. X les repreſente couuertes de morceaux de peau de mouton. Quant aux tringles, qui ont deux ou trois lignes d'eſpaiſſeur, elles paroiſſent en l'autre figure de S à T, & V X, ſur leſquelles la Chappe Z Z doit porter, afin que les Regiſtres I, L, N, P ſe meuuent deſſouz par le moyen d'vn fer que l'on met dans leurs mortaiſes, qui ſont au bout deſdits Regiſtres apres leurs derniers trous. Or leur mouuement ne doit pas eſtre plus long que la moitié de l'interualle qui eſt d'vn trou à l'autre, parce qu'il ſe fait ſeulement pour ouurir & pour fermer les trous des grandeurs, comme l'on void à G & H.



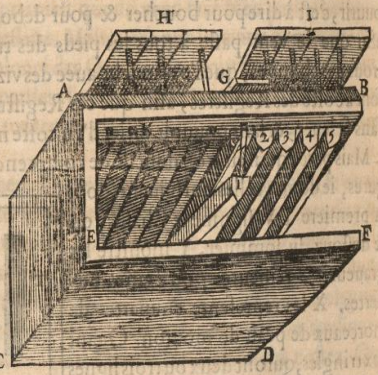
Où il faut remarquer que la Chappe E R eſt toute d'vne piece. Les peaux de velin, ou de mouton X doiuent tellement eſtre collées ſur les reineures

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



que le vent ne ſe puiſſe communiquer de l'vne à l'autre, de peur qu'il ſe face des emprunts, qui font ſouuent corner les tuyaux qui ne doiuent pas ſonner.

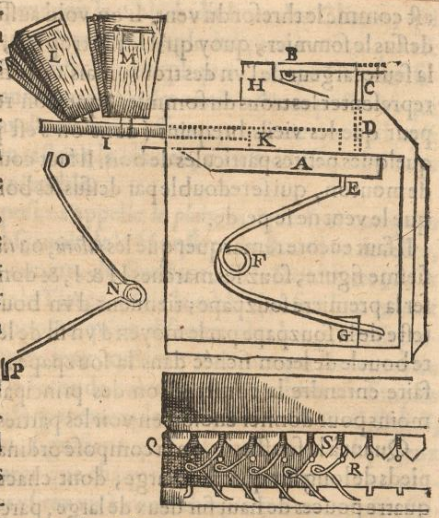
Apres que le velin a eſté collé, il faut le couper ſur les reineures pour les deſcouurir de la longueur des ſoupapes, qui ſont de petits morceaux de bois marquez en cette troiſieſme figure par 1,2,3,4 & 5: & parce qu'ils doiuent couurir parfaitement l'ouuerture des reineures T Y, elles ſont vn peu plus larges, & ſont doublées de cuir de mouton pour empeſcher que le vent ne ſe perde. La queuë de chaque ſoupape eſt attachée au ſommier vers l'Y de la premiere figure, auec vn petit morceau de cuir qui reſte de celuy que l'on a collé deſſouz. Mais la quatrieſme figure monſtre plus clairement tout ce qui appartient aux ſoupapes, dont A ſignifie celle qui eſt couchée ſouz ſa reineure. B C monſtre la marche, qui fait abaiſſer ladite ſoupape par le moyen du pilotis C D, qui peſe ſur le bout de la ſoupape E, & contraint le reſſort de leron E F G de ſe ployer & de s'abaiſſer. I'ay encore mis le reſſort O N P, afin que l'on comprenne mieux comme il eſt fait: or la ligne ponctuée K ſignifie le conduit, ou le canal par où le vent ſe communique & vient depuis les ſoufflets L M iuſques aux tuyaux, qui paroiſſent en



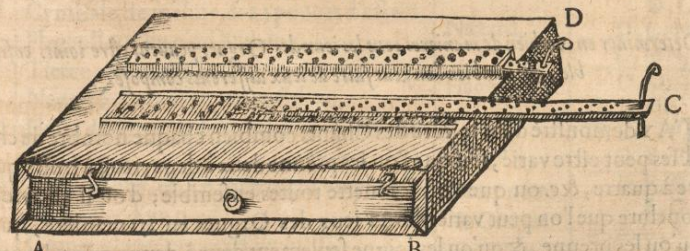
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

O Q R de la ſeconde figure.

Où il faut remarquer que la piece de bois O Q, qui tient les tuyaux en eſtat, s'appelle le *Tamis*. Il faut encore remarquer que l'on met des épingles, ou d'autres petites pointes entre les teſtes de chaque ſoupape, afin qu'elles n'ayent nul autre mouuement que celuy qui eſt neceſſaire pour fermer & pour ouurir les graueures. Or on laiſſe vn deuant apres les ſoupapes pour y mettre le Regiſtre de la monſtre, afin d'empeſcher l'alteration que ce grand ieu peut apporter aux autres moindres, à raiſon de la grande quantité du vent qu'il prend, quand on le met autre part. Quant aux eſpingles qui ſeparent la teſte des ſoupapes, on les void dans la quatrieſme figure auec les reſſorts Q R, dont les queuës ſont dans les traits de ſie qui paroiſſent ſouz R, & à coſté de G; & parce qu'il y a quarante-huict reſſorts, il y a autant de traits de ſie qui reſpondent iuſtement au milieu des quarante-huict ſoupapes, & qui ſont faits ſur vne tringle d'vn pouce & demy en quarré, que l'on met ſur le bord E F de la *layette* A B E F de la troiſieſme figure, qui n'eſt autre choſe que la layette Q S R diuerſement repreſentée.



Or cette layette eſt le coffre qui contient le vent de la ſoufflerie, laquelle on fait plus ou moins grande à proportion du ſommier: par exemple, le ſommier de ſix pieds de long, & de trois de large, a vne layette, caſſe, ou quaiſſe de quatre pouces de hauteur, & eſt plus longue de deux pouces que les ſoupapes, c'eſt à dire qu'elle eſt auſſi longue que le ſommier auquel elle eſt iointe auec des cheuilles ſur le derriere, car quant au deuant elle ſe ioint ſeulement par le moyen d'vn ais mobile, à raiſon qu'il le faut quelque-fois oſter pour viſiter les ſoupapes, & pour nettoyer les ordures qui s'y amaſſent par l'aſpiration des ſoufflets qui attirent l'air de dehors, lequel eſt remply de pouſſiere. Cet ais paroiſt en A B dans cette cinquieſme figure A D, qui ferme la layette & qui tient ferme par les petits fers qui ſont à ſes deux coſtez en haut. La boucle du milieu ſert pour le tirer, & pour ouurir le coffre, lequel



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

eſt comme le threſor du vent. L'on void auſſi comme le Regiſtre C ſe tire de deſſus le ſommier, quoy qu'il ſe tire trop icy, puis qu'il ne ſe doit tirer que de la ſeule largeur de l'vn des trous; mais cette figure a eſté faite à deſſein pour repreſenter les trous du ſommier, que l'on reperce auec des fers chauds, de peur que les vieils brequins (dont on s'eſt premierement ſeruy) y laiſſent quelques petites particules de bois. Il faut couurir le dedans de cet ais de peau de mouton, qui ſe redouble par deſſus ſes bords, afin qu'il empeſche mieux que le vent ne ſe perde.

Il faut encore remarquer que les *piloris*, ou *tirans*, qui paroiſſent dans la troiſieſme figure, ſouz les marches H & I, & dont l'vne, à ſçauoir G I, fait baiſſer la premiere ſouzpape; tiennent d'vn bout à la marche, & de l'autre à la teſte de la ſouzpape par le moyen d'vn fil de leton, qui s'accroche à vne petite boucle de leton fichée dans la ſouzpape: ce qui ſuffit, à mon aduis, pour faire entendre la conſtruction des principales parties de l'Orgue, ou du moins pour donner enuie d'en voir les parties dans les Orgues ordinaires.

Quant à la ſoufflerie, on la compoſe ordinairement de cinq ſoufflets de ſix pieds de long ſur quatre de large, dont chacun doit auoir deux lunettes de quatre pouces de haut ſur deux de large, parce que s'ils n'en auoient qu'vne, elle ſeroit trop grande pour aſpirer, & ſa ſouſpape ne pourroit pas s'ouurir ayſément. Il faut encore mettre vne autre ſouſpape dans le muffle de chaque ſoufflet, afin qu'il n'aſpire pas le vent de ſon compagnon, & qu'elle ſe ferme tandis que les autres aſpirent, autrement le vent de l'vn fera enfler l'autre. Le *Porte-vent* qui commence aux muffles doit eſtre plus gros à l'endroit où l'on met le *Tremblant*, dont nous parlerons apres.

Or il y a pluſieurs choſes à remarquer dans les ſoufflets, & particulierement qu'ils ont cinq plis & douze eliſſes de bois de cheſne de chaque coſté, dont les iointures collées ſont couuertes de velin: & puis qu'ils ſe referment d'eux meſmes en moins d'vn quart d'heure, quoy que l'Orgue ſoit bien eſtanché, & que toutes les ſouſpapes demeurent fermées. D'où les Facteurs inferent que le vent paſſe à trauers le bois, ou le cuir, & que les ſouſpapes des lunettes, ou du muffle ne ſe peuuent fermer ſi iuſtement que le vent n'y paſſe & ſe perde. Aquoy quelques-vns adiouſtent qu'ils ont experimenté que l'air preſſé paſſe à trauers le bois de demy-pied d'eſpaiſſeur. Ie laiſſe tout ce qui appartient aux ieux, & aux tuyaux differents de l'Orgue, d'autant que i'en parle dans les autres Propoſitions.

PROPOSITION III.

Determiner en combien de manieres tous les ieux des Orgues peuuent eſtre ioints enſemble, & combien l'on peut faire de ieux differents compoſez.

I'Ay demonſtré dans le liure des Chants combien chaque nombre de choſes peut eſtre varié, ſoit que l'on les prenne deux à deux, trois à trois, quatre à quatre, &c. ou que l'on les mette toutes enſemble; d'où il eſt ayſé de conclure que l'on peut varier les 22 ieux des Orgues en 231 maniere, quoy qu'on les prenne, & qu'on les ioigne ſeulement deux à deux: qu'on les varie 1540 fois en les mettant trois à trois, & qu'on les peut diuerſifier en 26334 ſortes, ſi on les met cinq à cinq, c'eſt à dire ſi on en met cinq enſemble, comme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'on fait au plain jeu. Mais l'on peut voir la table dudit liure des Chants, qui monſtre le nombre de tous les jeux depuis le ſimple iuſques à celuy qui eſt compoſé de vingt-deux jeux ; car il ſuffit icy d'expliquer ceux qui ſont en vſage, tant parce qu'il y en a pluſieurs dans toutes les coniunctions poſſibles qui ne ſont pas agreables, & qui ont de mauuais effets, que parce qu'il eſt ayſé d'en inuenter pluſieurs autres en taſtant le clauier, ou en conſiderant tous ceux qui s'accordent le mieux enſemble.

Or le principal des jeux compoſez s'appelle le *plain jeu*, que l'on compoſe de ſept ou huict ſimples jeux, à ſçauoir de la Monſtre, du Bourdon de ſeize, & de huict pieds, du 8 pieds ouuert, du Preſtant, de la Doublette, de la Fourniture, de la Cymbale & de la Tierce. Mais la table qui ſuit fera mieux comprendre tous ces jeux compoſez qu'vn diſcours plus long, car ſa premiere colomne contient les ſimples jeux, qui ſont marquez par les lettres de l'alphabet, qui ſignifient dans la ſeconde colomne de combien de ſimples jeux l'on fait chaque jeu compoſé : par exemple les ſept lettres A, B, C, D, E, F, G, qui ſont vis à vis du plain jeu, ſignifient qu'il eſt compoſé des ſept jeux dont ie viens de parler. Mais parce que chaque jeu compoſé ſe varie en pluſieurs manieres, i'ay mis les plus vſitez vis à vis de chaque jeu compoſé, ſuiuant la maniere dont vſe Monſieur Raquette Organiſte de noſtre Dame de Paris, qui eſt l'vn des plus habiles de France.

TABLE DES IEVX DE L'ORGVE.

Ieux ſimples.		*Ieux compoſez.*	
A	Monſtre de 16 pieds, d'eſtain fin.	Plain ieu.	A, B, C, D, E, F, G & K.
B	Bourdon de huict pieds bouché, ou de 16 pieds ouuert, de bois.	Ieu Muſical.	C, D, E.
C	Huit pieds ouuert moitié bois, moitié eſtain.	Doublette.	D, E.
D	Bourdon de 4 pieds bouché, de bois.	Gros Bourdon.	D, F.
E	Le Preſtant, ou le 4 pieds ouuert, d'eſtain.		B, E.
F	Doublette, les pieds de plomb, & le corps d'eſtain.		B, C, E.
G	Fourniture, de meſme matiere ; elle recommence d'Octaue en Octaue, & a 5, 6, 7, 8, ou 9 tuyaux ſur chaque marche, & eſt d'vn pied ouuert.	Gros Cornet.	D, K, L.
			B, I.
			B, E, K.
		Cymbale.	D, H.
			H, L, M.
			D, L, M, N.
H	Cymbale, de meſme, & a 3 pouces d'eſtain.	Nazard.	D, L.
I	Flageollet d'vn pied & demy.		D, L, N.
K	Tierce, de meſme.		L, MN.
L	Nazart à cheminée, ou en fuſeau.	Flageollet.	D, O.
M	Fluſte de deux pieds bouché d'eſtain à cheminée.		D, L, O.
		Cornet.	D, E, L, P.
			D, E, P.
N	Fluſte douce, ou à neuf trous d'vn pied.	Trompette & Cleron.	D, E, G.
O	Flageollet d'vn pied.		E, G.
P	Cornet à cinq tuyaux d'vn pied.		D, E, G, R.
Q	Trompette d'eſtain de huit pieds.		B, R.
R	Cleron d'eſtain de quatre pieds.	Cleron.	L, M, R.
			D, R.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D,E,S.	Voix humaine.	S	Voix humaine, d'eſtain.
D,S.		T	Cromorne d'eſtain, de quatre pieds.
D,L,R,S.		V	Pedale d'anche, d'eſtain, de huict pieds.
D,L,S.		X	Pedale de Fluſte de bois, de huict pieds.
D,E,T.	Cromorne.		
D,L,T.			
D,L,N,T.			
D,M,X.	Pedale de Fluſte.		
D,L,X.			
C,D,E,T.V.	Pedale d'Anche.		
C,D,E,M,B.			

Or ie donneray encore d'autres ſortes de ieux tant ſimples que compoſez, apres auoir expliqué tout ce qui appartient aux tuyaux & aux anches.

PROPOSITION IIII.

Expliquer la proportion de la longueur à la largeur des tuyaux d'Orgue, & la pratique dont vſent les Facteurs en les faiſant.

IL faut premierement remarquer que les tuyaux des Orgues ſont compoſez de deux parties, à ſçauoir du corps & du pied, comme l'on void dans ces deux figures, dont l'vne repreſente le tuyau eſtendu, & l'autre le repreſente en cylindre: le corps du tuyau eſt compris par AD, dans l'vne & l'autre, & le pied par CK. Car lors que les Facteurs d'Orgue font les tuyaux, ils eſtendent vne plaque ou lame d'eſtain, comme eſt AB, CD, IK, dont ils couppent & ſeparent CDIK pour faire le pied, qui eſt de telle grandeur que l'on veut, d'autant qu'il ne ſert qu'à porter le vent iuſques à la languette GH pour faire parler le tuyau. Quant à la proportion que l'on doit garder entre la longueur & la largeur du corps du tuyau, elle n'eſt pas ſi preciſe, ny ſi indiuiſible qu'elle ne puiſſe varier, car les vns donnent ; de ſa longueur à ſa largeur, & les autres luy donnent le tiers, ou le quart de la meſme longueur.

Il ſuffit qu'ils parlent nettement, doucement, & vniformément ; & l'experience fait voir que les tuyaux ouuerts peuuent parler, encore qu'ils ſoient beaucoup plus larges que longs, car ils parlent touſiours lors qu'on les coppe peu à peu iuſques à la lumiere du tuyau, que les Facteurs appellent *la bouche*. Or quand ie dis que les Facteurs donnent le quart de la longueur à la largeur, & conſequemment que la hauteur du tuyau eſt quadruple de ſa largeur, cette largeur ſe doit entendre du tuyau eſtendu en forme de parallelogramme, comme eſt BC, & non du diametre du meſme tuyau reduit en cylindre, lequel eſt ſouz-triple de ladite largeur.

Il faut encore remarquer que les Facteurs vſent d'vn rouleau de bois, que l'on peut appeller le moule du tuyau, pour rouler deſſus la lame de plomb, afin de ioindre & de ſouder B auec A, & D auec C, & de la reduire en cylindre. Et parce que le haut du pied doit eſtre de meſme largeur que le corps, il le faut couppper ſur le meſme corps, comme l'on void à CD, qui repreſente la ſection, afin de le reſſouder apres auec ledit corps, ou pluſtoſt auec la languette qui eſt entre le corps & le pied.

Il faut enfin remarquer qu'il y a deux ſortes de tuyaux, dont les vns ſont ouuerts, comme ceux deſquels i'ay parlé, & les autres ſont bouchez en haut d'vne plaque de plomb, ou d'eſtain, ou d'vn morceau de bois, ou d'autre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

matiere. Auſquels on peut rapporter les tuyaux à fuſeau & à cheminée qui ſont en partie ouuerts, & en partie fermez. Mais la hauteur des tuyaux bouchez n'a pas vne ſi grande proportion auec leur largeur, que la hauteur des ouuerts, d'autãt que le vent que l'on pouſſe dans les fermez fait vn double chemin, encore qu'ils puiſſent eſtre quatre fois plus hauts que larges. Quoy qu'il en ſoit, il importe fort peu de quelle proportion ils ſoient faits, pourueu qu'ils parlent bien; mais puis que cela depend de l'induſtrie & de l'eſprit du Facteur, & que l'on en rencontre qui font parler les tuyaux, dont la hauteur eſt quintuple, ou ſextuple de la largeur, il n'eſt pas neceſſaire d'expliquer cecy plus amplement. Quant aux tuyaux à Anches, i'en parleray apres auoir expliqué la proportion de la bouche & des languettes des tuyaux.

PROPOSITION V.

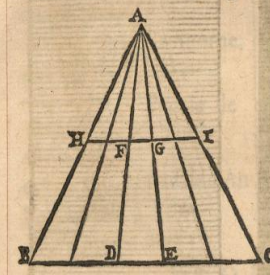
Determiner quelle doit eſtre la largeur, & la hauteur de la bouche des tuyaux, & la largeur & l'eſpaiſſeur des languettes.

LEs figures precedentes monſtrent la proportion qu'il faut obſeruer à la bouche des tuyaux, dont la longueur, que l'on prend au milieu de la lame depuis G iuſques à H, eſt la quatrieſme partie de la largeur C D, lors que les tuyaux ſont bouchez: c'eſt pourquoy les Facteurs la diuiſent en quatre parties eſgales, afin d'en prendre vne pour la longueur, ou la largeur de la bouche: ce qu'ils font en coupant la piece qui couuroit l'ouuerture G E H F. Or G E, ou H F monſtre que la hauteur de la



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bouche doit auoir le quart de ſa largeur: de ſorte que la diuiſion en quatre parties eſgales eſt tres-frequente dans la fabrique des Orgues, auſſi bien que dans l'harmonie de Pythagore.



Mais la largeur de la bouche des tuyaux ouuerts ne doit eſtre que de la cinquieſme partie de la largeur du corps du tuyau: & parce qu'il eſt difficile de prendre cette cinquieſme partie pour la bouche des moindres tuyaux, l'on peut vſer d'vn triangle pour ce ſuiet, dont la baſe eſtant diuiſée en cinq parties eſgales, les lignes que l'on tirera de ladite baſe au ſommet, donneront l'ouuerture de la bouche des moindres tuyaux. Par exemple, ſi l'on ſuppoſe que la largeur du plus gros tuyau ſoit eſgale à la ligne B C, c'eſt choſe aſſeurée que la largeur de ſa bouche ſera eſgale à la ligne D E: & que le tuyau qui fera l'Octaue en haut aura la largeur de ſa bouche eſgale à la ligne F G, parce que la largeur de ſon corps ſera eſgale à la ligne H I: de ſorte que l'on trouuera les largeurs de toutes les bouches des tuyaux en appliquant leurs largeurs à celles de ce triangle, qui contient vne infinité de differentes largeurs que l'on peut appliquer en les hauſſant depuis B C iuſques au ſommet A, car ſes ſix lignes diuiſeront touſiours la largeur de chaque tuyau en cinq parties eſgales, & le petit triangle du milieu D A E marquera touſiours la largeur des bouches qui ſeruent aux tuyaux ouuerts. Quant aux bouchez, on n'a pas beſoin d'vn triangle, parce que la largeur de leur bouche contient le quart de leur largeur, & par conſequent ſuppoſe la diuiſion en quatre parties eſgales, qui eſt tres-ayſée: quoy que l'on puiſſe accommoder cette diuiſion dans tel triangle que l'on voudra, comme la precedente.

Quant aux languettes, elles ſeruent de langue à la bouche des tuyaux, car elles couppent & fendent le vent: leur largeur N H eſt eſgale à la baſe des



tuyaux, qu'elle couurent entierement, excepté au lieu de la bouche, qui donne libre entrée au vent que l'on pouſſe par l'ouuerture du pied du tuyau, qui eſt icy marqué par I K. Mais l'eſpaiſſeur des languettes, c'eſt à dire L G, ou M H doit auoir le tiers de la hauteur de la bouche, & ſa taille, ou ſa couppe doit eſtre faite en bizeau, ou en tallus: de ſorte que le plan de cette eſpaiſſeur s'incline d'enuiron vingt-deux degrez, ou du quart d'vn angle droit vers le corps.

Or cette couppe doit eſtre faite nettement, afin que le tuyau parle bien; & la matiere de la languette doit eſtre compoſée d'vne partie d'eſtain fin ſur quatre de plomb: par exemple, ſi l'on prend cinq liures d'eſtain, il faut mettre vingt liures de plomb. Si les tuyaux pouuoient receuoir le vent aſſez commodément ſans leurs pieds, leur corps ſuffiroit auec la languette: mais parce qu'ils ſont neceſſaires pour diſpenſer le vent au grand nombre de tuyaux qui ſont dans les Orgues, il faut les expliquer par cette figure L M I K, qui fait vn cone renuerſé, dont la baſe eſt celle du corps du tuyau, ou la languette; quant au ſommet de ce Cone, il eſt tronqué, afin d'auoir le trou I K, qui porte le vent du ſoufflet iuſques à la languette: c'eſt pourquoy on peut l'appeller *le porte-vent*, quoy que l'on donne ce nom à vne autre partie de l'Orgue.

Ces

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces pieds ſont de telle longueur que l'on veut; car il ſuffit qu'ils portent leurs tuyaux,& qu'ils entrent dans les trous de la chappe, d'où ils puiſent le vent, & qu'ils les rempliſſent ſi iuſtement,que ledit vent ne ſe puiſſe perdre.Leur matiere peut eſtre de plomb, de bois, ou de tel metal que l'on voudra, quoy qu'il ſoit plus ayſé & plus à propos de faire les pieds de meſme matiere que les corps,à raiſon de leur couppe qui ſe fait ſur ledit corps, dont P N O Q repreſente vne partie. L'on peut auſſi faire les tuyaux des Orgues de verre, de charton, de plumes & de cire, qui ſonnent auſſi bien que ceux de bois, ou d'eſtain,comme l'on void par experience: mais l'on entendra mieux tout cecy par la Propoſition qui ſuit.



PROPOSITION VI.

Expliquer la maniere de ietter, de forger, & d'applatir le plomb & l'eſtain pour faire les tuyaux; de les ſouder, & de compoſer la ſoudure.

L'VNE des choſes les plus neceſſaires pour la conſtruction de l'Orgue conſiſte à faire fondre & à ietter le plomb: & pour ce ſuiet il faut auoir vne table bien droite en tout ſens, laquelle ayt ſon niueau bien iuſte; & puis il luy faut bailler vn peu de pente ſuiuant que l'on veut faire l'eſtoffe eſpaiſſe; or de Caux a mis vne figure dans ſes forces mouuantes,où il traite de l'Orgue, qui monſtre cette maniere ſi clairement,qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en parler. Il donne auſſi la figure d'vn moulin propre pour applatir, & vnir les lames de plomb, ſans qu'il ſoit neceſſaire de les forger, car on les rend auſſi minces & deliées que l'on veut en approchant les deux rondeaux, ou cylindres de fer, ou d'acier, ou d'autre matiere. C'eſt en cette maniere que les tireurs d'or applatiſſent le fil d'or & d'argent pour faire de la *Canetille*, & que l'on pourroit applatir, applanir & polir des lames d'argent, & de cuiure pour faire des tuyaux d'Orgue, qui auroient peut-eſtre d'autres proprietez que ceux de plomb & d'eſtain.

Quant à la ſoudure & à la maniere de ſouder les tuyaux, il faut remarquer que l'eſtoffe ſe compoſe d'vne douzieſme partie d'eſtain ſur le plomb: & qu'il la faut forger bien vniment ſur vne enclume polie comme celle des Eſtamiers; or apres que tous les tuyaux ſont taillez, on prend chacun d'iceux à part, & auant que de le rouler ſur le moule, l'on frotte les coſtez du tuyau de craye detrempée auec vn peu d'eau & de colle, & pour ce ſuiet on fait vn peu chauffer cette mixtion. Cecy eſtant fait, on commence à ployer le coſté du tuyau qui doit eſtre en dedans ſur le long du moule, ſur lequel on le roule. En apres on le bat tout autour dudit moule auec vne regle bien platte, & aſſez longue. Et puis on oſte le corps du tuyau de deſſus le moule, de ſorte qu'il demeure enuiron la largeur d'vne plume entre les extremitez qui ſe doiuent ioindre l'vne à l'autre, afin de les frotter de la mixtion precedente; & apres qu'elle eſt ſeiche, l'on prend vn petit couſteau dont la pointe eſt fort deliée, que l'on aiuſte tellement dans la main, que le long du couſteau paſſe ſur le pouce, & que ſon manche eſt par entre le petit doigt & le quatrieſme. Et puis on poſe legerement la pointe appuyée du pouce ſur le bord de chaque coſté, & en coulant d'vn bout à l'autre on gratte tellement chaque coſté,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'eſtant iointsenſemble ils font comme vn petit goulet, ou vne petite goutiere. Or apres l'auoir gratté, l'on prend vn bout de chandelle dont on le frotte, afin que la ſoudure en coule mieux, laquelle on fait d'vne liure de plomb, d'vne liure d'eſtain fin, & d'vn quarteron d'eſtain de glace pour les tuyaux de plomb: mais on vſe de deux liures de fin eſtain, d'vne liure de plomb, & d'vn quarteron d'eſtain de glace pour ceux d'eſtain: quoy que cette mixtion depende du iugement & de la volonté des Facteurs. Aquoy il faut adiouſter que pour bien ſouder les tuyaux, il faut mettre vn peu de ſoudure aux deux bouts auant que de la faire couler tout au long, afin d'arreſter les deux coſtez du corps, & de les dreſſer & aiuſter l'vn contre l'autre.

Et pour ce ſuiet il faut que la main tienne tout droit le fer à ſouder, ou du moins qu'il panche fort peu ſur le tuyau, & que la largeur du bout aille de trauers ſur la ligne droite du tuyau, c'eſt à dire tout au long de la iointure. Quant au pied du tuyau, on le ſoude auec le corps, apres que l'on a arreſté la languette contre ledit corps, qu'on les a frottez tout autour de la mixtion precedente, qu'on les a grattez & qu'on les a frottez de ſuif, comme le corps. Or il faut premierement arreſter le pied & le corps par les deux coſtez en mettant le bout du corps contre l'eſtomach, & en laiſſant tomber vne goutte de ſoudure pour les tenir tous deux en eſtat. Et puis il faut prendre le corps dans la main gauche, & le fer dans la droite, afin qu'ayant trempé le bout dudit fer dans la ſoudure, on le poſe ſur le corps, que la main gauche meut en tornoyant iuſques à ce que l'on arriue à l'autre coſté.

Mais le fer doit eſtre bien chaud, ſans toutesfois qu'il ſoit rouge, de peur qu'il bruſle la ſoudure, & qu'il faſſe fondre le tuyau. Il doit auſſi eſtre aſſez gros & finir en appointiſſant par le bout dont on ſoude, & dont la largeur doit eſtre eſgale à celle du petit doigt, & l'eſpaiſſeur à celle d'vn double arrondy en façon de bruniſſoir. Or apres l'auoir fait chauffer, il le faut frotter ſur vne tuile, ſur laquelle il y ayt de la poix reſine auec vn peu de ſoudure, afin de le bien eſtamer par le bout. En apres il le faut bien eſſuyer auec vn linge moüillé & preſſé, afin d'oſter les cendres & la poix reſine qui y pourroient eſtre demeurez: & finalement quand on prendra de la ſoudure auec le bout dudit fer, il la faut dilayer dans du ſuif de chandelle poſé dans vn lieu bien net, afin de pouuoir arrondir la ſoudure ſur les tuyaux; car c'eſt enquoy les Facteurs mettent la perfection de leurs ſoudures. Et puis il faut bien lauer les tuyaux auec de l'eau chaude; & finalement il les faut faire ſeicher & les frotter d'vn linge chaud.

PROPOSITION VII.

Expliquer ce que les tuyaux bouchez, & à cheminée ont de particulier.

LEs tuyaux bouchez ont les meſmes parties que les ouuerts, dont ils different en deux choſes, à ſçauoir en ce qu'ils ſont bouchez par le bout, ſoit d'vne plaque de plomb, ou d'eſtain que l'on ſoude, ou que l'on attache auec de la cire, ou d'autre colle au bout du tuyau, ou d'vn morceau de bois que l'on appelle le *Tampon*; & puis en ce que l'on leur applique des oreilles aux coſtez de la bouche, afin de les accorder, car à proportion qu'on l'ombrage en abatant leſdites oreilles deſſus, les tuyaux abaiſſent leur ſon iuſques a vn demy-ton, ou à vn quart de ton.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quant à la proportion de leur longueur à leur largeur, on les fait trois fois plus longs que larges, quoy qu'ils soient assez longs, lors que la longueur est double sesquitierce de la largeur, c'est à dire comme de septà trois, ou qu'elle est double surbipartissante trois: c'est à dire comme de huict à trois, & quad les tuyaux sont petits, leur longueur peut estre esgale à leur largeur: de sorte que la lame, ou la plaque dont on fait leur corps, est quarrée.

Les tuyaux à cheminée ne sont differens des precedens qu'en ce que l'on adiouste vn petit cylindre au bout, lequel est semblable à vne petite cheminée, dont la circonference a la quatriesme partie de celle du tuyau, & la hauteur est souz-double de cette mesme circonference, & consequemment la hauteur de la cheminée est double de sa circonference: quoy que ces proportions ne soient pas si necessaires que l'on ne les puisse changer en mille manieres. Il y a encore d'autres tuyaux qui sont faits en forme de fuseau, & d'autres qui sont plus larges en haut qu'en bas, afin de leur faire imiter les Cornets & les Trompettes. Mais il suffit de remarquer que l'on peut donner vne infinité de differentes figures aux tuyaux tant ouuerts que bouchez, suiuant les differentes inuentions de la Geometrie: par exemple, on les peut faire de parties de parabole, d'hyperbole ou d'ellipse: d'où les Facteurs peuuent tirer de nouuelles graces pour l'harmonie. Mais i'ay voulu remarquer les figures ordinaires que les Facteurs donnent à toutes sortes de tuyaux, afin que l'on sçache ce qui est de la pratique. Lors que les tuyaux sont de bois, on les fait quarrez, en prenant quatre ais en forme de quatre parallelogrammes que l'on colle ensemble auec de la colle forte, dont l'vn est taillé en bizeau pour faire la lumiere & la languette du tuyau: quoy qu'on les puisse faire tous ronds en forme de cylindres par le moyen du tour, comme l'on fait les Flageollets & les Fluſtes. Or l'on vse ordinairement du bois de chesne, ou du bois blanc: quoy que l'on puisse vser de toute autre sorte de bois, comme de buis, de cedre, &c.

PROPOSITION VIII.

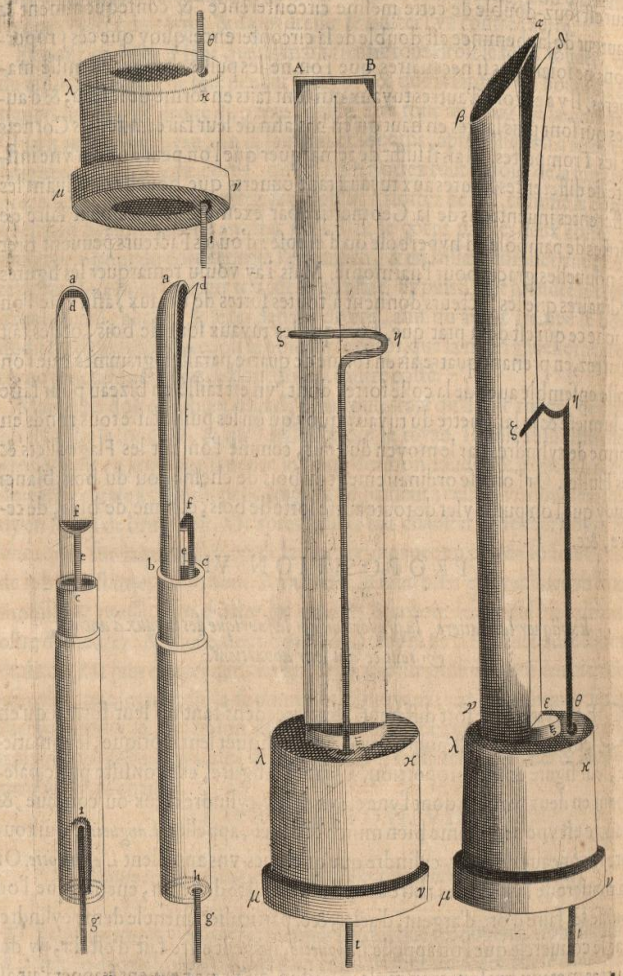
Expliquer la matiere, la proportion & la fabrique des tuyaux à anches, & tout ce qui leur appartient.

CEs tuyaux sont fort differents des precedens tant en leur forme qu'en leur matiere, c'est pourquoy il faut expliquer leur fabrique, leur matiere, leur figure & leur proportion. Quant à la figure, elle consiste principalement en deux parties, dont l'vne est vn demy cylindre creux ou concaue, & l'autre est vne petite lame bien mince & deliée, appellée *Languette*, qui couure le concaue du demy cylindre que quelques-vns appellent *L'eschalotte*. Or la matiere de l'vne & de l'autre a coustume d'estre de leton, encore que l'on puisse les faire d'or, d'argent, d'acier, &c. particulierement le demy cylindre, car le couuercle que l'on appelle *Languette*, ne peut estre fait d'estain, ny des autres metaux qui sont trop mols, à raison qu'ils ne peuuent frapper l'air assez fort, ou assez viste pour produire des sons agreables, & aussi vifs & robustes que l'on les desire, comme font les languettes de leton, qui doiuent estre forgées bien vniment, limées bien droites, & bien placées, car le leton recuit sans estre reforgé de nouueau ne vaut rien pour ces languettes.

L'echalotte represente la bouche ou le palais, & le couuercle luy sert de lan-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gue: mais les figures qui ſuiuent font mieux comprendre tout ce qui appartient à ces tuyaux qu'vn plus long diſcours, car la partie $\alpha\beta\gamma$ repreſente le demy cylindre concaue de laton, lequel eſt vn peu plus gros vers β, où il commence à ſe courber, qu'il n'eſt vers γ. Or il faudroit faire ce demy cylindre d'autant plus gros qu'il eſt plus long, encore qu'vne meſme groſſeur puiſſe ſeruir à differentes longueurs, afin qu'il ſoit mieux proportionné, & que leurs ſons ne ſoient pas ſeulement plus creux, ou plus graues, mais auſſi plus plains, & qu'ils ayent plus de corps.



Apres que l'on a fait l'echalotte $\alpha\beta\gamma$, on la couure de la languette $\delta\iota$, laquelle luy eſt eſgale en grandeur: & puis on l'ente dans vn plus gros cylindre de bois, ou d'autre matiere, comme eſt $\lambda\varkappa\mu\nu$, que l'on appelle le *Noyau*, & que l'on perce de meſme groſſeur que l'echalotte, afin qu'elle entre dedans auec ſa languette, dont elle eſt couuerte: & parce qu'elle doit tenir ferme, & demeurer immobile dedans le noyau, l'on y pouſſe le petit coin de bois ζ, qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a la meſme figure que le demy cylindre pour remplir la moitié du trou.

Quant à l'autre bout de la languette, à ſçauoir ♪, il doit eſtre libre pour ſe mouuoir plus ou moins fort, viſte, & ſuiuant le ſon qu'elle doit faire, & la longueur que l'on luy laiſſe; car on l'accourcit tant que l'on veut par le moyen d'vn fil de fer, ou de laton, qui paſſe par le petit trou ϑ, que l'on fait dans le noyau, dans lequel ce fil doit tenir aſſez ferme, afin qu'il ne ſe puiſſe hauſſer ou baiſſer ſans force, & qu'il tienne touſiours la languette en meſme eſtat que les Facteurs la mettent, iuſques à ce qu'il ſoit neceſſaire de remuer ce fil, & de le faire deſcendre, ou monter pour accorder les tuyaux à anches, dont ceux que l'on void icy ſe nomment *Regales*, ou *voix humaines*, à raiſon qu'ils les imitent.

Ce fil de fer s'appelle le *mouuement*, le *reſſort*, ou le *gouuernail*, & eſt courbé à la fin, comme l'on void aux lettres ζ », afin de preſſer la languette contre ſon corps, & de la fermer & l'ouurir autant qu'il eſt neceſſaire pour faire parler le tuyau, & pour mettre les Regales d'accord, car plus l'anche eſt ouuerte, c'eſt à dire plus la teſte du fil de fer » ζ eſt eſloignée du bout de la languette ♪, & plus le ſon de l'anche eſt graue, d'autant qu'elle bat le vent, ou l'air plus lentement: & plus la teſte du meſme fer eſt proche de ♪, & plus le ſon eſt aigu, à raiſon que la partie de la languette qui bat l'air, c'eſt à dire la partie qui eſt depuis ζ iuſques à ♪, eſt plus courte, & conſequemment elle fait ſes retours plus viſte, car comme le mouuement du leuier eſt d'autant plus lent qu'il eſt plus grand, de meſme le mouuement de la languette, qui eſt ſemblable à celuy d'vn reſſort, eſt d'autant plus tardif qu'elle eſt plus grande, car les periodes des plus grands corps ont couſtume de durer plus long-temps.

Or ce reſſort de l'anche, que quelques-vns appellent *la Raſette*, ſert à hauſſer, ou à baiſſer ſon ton, & à la bander ou desbander, comme font les cheuilles, ou les marteaux à tendre, ou à desbander les chordes, & peut faire monter la languette par tous les interualles d'vne Octaue, comme le cheualet du Monochorde, ou les cheuilles des autres inſtrumens font monter les chordes: de ſorte que le reſſort » ϑ peut eſtre appellé vn cheualet mobile, & que l'anche peut ſeruir de Monochorde.

I'ay auſſi mis le noyau de cette anche à part, afin que l'on comprenne mieux ſes deux ouuertures, dont λ ϰ eſt celle dans laquelle on ente le haut de l'anche: de ſorte que l'on ne peut rien deſirer qui ne ſoit icy, où i'ay encore mis deux figures à main gauche pour faire voir la fabrique, & la beauté des Regales, anches, ou voix humaines, que l'on fait d'argent, ou de leton, & dont le reſſort peut paſſer par les deux petits trous du noyau, comme dans les premiers, ou par la premiere ouuerture du noyau, & puis repaſſer par vn trou que l'on fait dans le corps de l'anche, comme l'on void au point *i* de la premiere des petites Regales, dont le corps eſt *i*, *c*, & le reſſort *g*, *e*, *f*, qui tient beaucoup plus ferme ſur la premiere, que ſur la ſeconde Regale, à raiſon de la violence que le bout du reſſort ſouffre en paſſant par le trou *i*.

Quant aux deux languettes de ces deux Regales elles ſe monſtrent en deux manieres, comme celles des deux autres anches, à ſçauoir tout à plein, & à coſté, afin que l'on voye comme elles s'ouurent en parlant. Mais il faut remarquer qu'elles ſont toutes icy en leur grandeur naturelle, & que les moindres ſont à l'vniſſon d'vn tuyau de huict pieds ouuert, c'eſt à dire au ton de Chappelle, & les plus grandes à l'vniſſon des tuyaux de ſeize, ou de vingt-quatre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pieds, quoy qu'elles ne puiſſent bien parler, ſi l'on ne leur adiouſte des corps proportionnez à leur groſſeur & à leur longueur, deſquels les anches reçoiuent pluſieurs noms ſuiuant la difference de leurs ſons, car les ſimples anches ſont quaſi indifferentes à toutes ſortes de ſons, & ſont modifiées & determinées par la differente figure, ou grandeur des corps que l'on leur adiouſte.

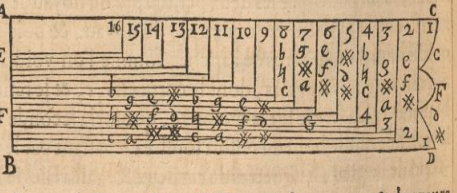
Car ſi leurs corps ſont beaucoup plus larges en haut qu'en bas, on les appelle *Trompettes*, ou *Clerons*, parce qu'ils imitent le ſon de ces inſtrumens: & s'ils ſont plus longs ſans s'eſlargir en haut, on les appelle *Cromornes*. Mais il n'eſt pas neceſſaire d'obſeruer la proportion ſi exacte entre les anches qu'entre les autres tuyaux, à raiſon qu'vne meſme anche peut ſeruir à pluſieurs tons: de là vient que les Facteurs ne font pas toutes les anches de differente grandeur, encore qu'elles doiuent faire des tons differens, & qu'ils font ſeruir vne meſme groſſeur & longeur à quatre ou cinq tons, comme les Facteurs d'Epinettes font ſeruir vne meſme groſſeur de chorde à quatre ou cinq ſons differens, qui ſe ſuiuent immediatement.

Neantmoins leur harmonie en ſeroit plus agreable & plus naturelle, ſi chaque anche gardoit la proportion de ſon interualle, & du ton qu'elle a, car chaque choſe n'eſt iamais meilleure que lors qu'elle eſt en ſa iuſte proportion & grandeur, & que le ſens reſpond parfaitement à la raiſon, & le ſenſible à l'intellectuel. Or puis que les Voix humaines ſont faites de ces languettes, & qu'elles rendent les Orgues ſi accomplies, il faut adiouſter tout ce qui leur appartient.

PROPOSITION IX.

Expliquer la maniere de tailler, & de conſtruire les Echalottes des Anches, & donner leur proportion.

IL faut premierement forger & applatir les lames de leton, dont les *Echalottes* des Anches doiuent eſtre faites: mais il leur faut laiſſer trois pointes, comme l'on void icy à la plus grande A B C D, qui ne doit auoir que quatre pouces de long & vn de large, afin que la lame eſtant ployée en demy cylindre les pointes C, F & D ſe trouuent proches les vnes des autres pour eſtre arrondies & ſoudées. La plus petite Anche, qui eſt la ſeizieſme, à ſçauoir A, 16, E, n'a qu'vn pouce de long, & vn quart de pouce de large. Or les autres ſont icy marquées entre la moindre & la plus grande, comme l'on void aux nombres 2, 3, 4, &c. car A 2 ſignifie la longueur de la ſeconde, & 2, ſa largeur, A 3 monſtre la troiſieſme, A 4 la quatrieſme, A 5 la cinquieſme, & ainſi des autres iuſques à la quinzieſme, de ſorte



que les Facteurs n'vſent que de ces ſeize differentes longueurs & largeurs d'Echalottes; & pour ce ſuiet ils diuiſent la plus longue A C, en commençant à la fin de la moindre A 16, en quinze parties eſgales; mais parce qu'il y a quarante-huict Anches dans chaque jeu de l'Orgue, ils font ſeruir chaque lame, Echalotte, ou Anche à trois ſons differens, à ſçauoir la plus grande A

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

B C D au C *sol*, D *la*, & la feinte de D : la seconde à E *mi*, F *fa*, & à sa feinte, & ainsi des autres, comme i'ay marqué dans cette figure. L'on peut semblablement diuiser la largeur E B en quinze parties esgales, comme i'ay fait, afin de retrescir la largeur de chaque Echalotte d'vne quinziesme partie, & que l'on garde la proportion en toutes choses.

Quant aux corps des Anches, il faut remarquer que la plus grande Trompette a huict pieds de long, deux pieds de grosseur en haut, & demy pied en bas: sur laquelle il est si aysé de faire vn Diapason, qu'il n'est pas necessaire d'en parler. Le Cleron a quatre pieds de long, vn pied de grosseur en haut, & trois pouces en bas, & ainsi des autres. Le Cromorne a quatre pieds de long, & est tout droit, excepté qu'enuiron quatre pouces pres du bout on y adiouste vn second Cornet long de quatre pouces; il a la grosseur d'vn pied en haut, & de demy pied en bas. La Voix humaine est vn Cornet de deux pieds: son vray corps est de demy pied, dont il a les deux tiers de largeur en haut, & la moitié moins en bas. La Boëtte qui se soude au bout a deux pouces de long, & est esgale en largeur au bout du Cornet precedent.

Le Cornet du dernier tuyau de la Voix humaine n'a que trois pouces & demy de longueur, demy pouce en boëtte, dont elle a les ¼ en haut, & la moitié moins en bas, comme la precedente. D'où il est aysé de conclure la maniere d'en faire le Diapason, car il faut seulement tirer vne ligne de six pouces pour representer le gros Cornet, & vne de trois pouces & demy pour le moindre, afin de diuiser le reste en quinze parties, comme nous auons fait cy-dessus pour les Anches. Et puis l'on peut faire vne autre semblable diuision pour tailler les Boëttes du bout des Cornets, auquel elles sont esgales en largeur; ce que l'on entendra encore plus clairement dans la Proposition qui suit, dans laquelle on void la Pratique des Facteurs.

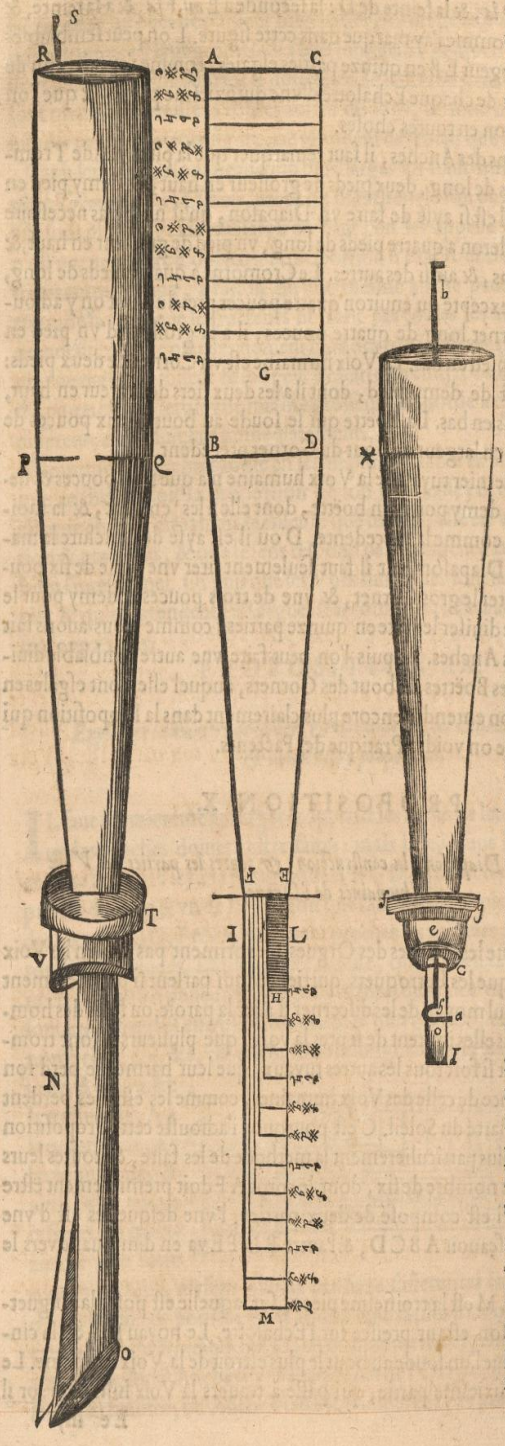
PROPOSITION X.

Expliquer le Diapason, la construction, & toutes les parties des Voix humaines de l'Orgue.

ENCORE que les Anches des Orgues n'expriment pas si bien les Voix humaines, que les Perroquets, qui rient & qui parlent si parfaictement qu'il n'y a quasi nul moyen de les discerner d'auec la parole, ou le ris des hommes, neantmoins elles imitent de si pres la voix, que plusieurs y sont trompez, & surpassent si fort tous les autres tuyaux, que leur harmonie perd son lustre en la presence de celle des Voix humaines, comme les estoiles perdent leur lumiere à la clarté du Soleil. C'est pourquoy i'adiouste cette Proposition pour expliquer plus particulierement la methode de les faire, & toutes leurs pieces qui sont au nombre de six, dont le corps A F doit premierement estre consideré, lequel est composé de deux parties, l'vne desquelles est d'vne esgale largeur, à sçauoir A B C D, & l'autre B D F E va en diminuant vers le bout d'en bas.

L'Echalotte I L M est la troisiesme piece, sur laquelle est posée la languette N, qui fait le son estant pressée sur l'Echalotte. Le noyau F G est la cinquiesme partie, que l'on soude au bout le plus estroit de la Voix humaine. Le fil de fer *b b* est la sixiesme partie, qui passe à trauers la Voix humaine: or il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



doit eſtre crochu en haut, comme l'on void en *b*, afin de frapper deſſus lors qu'il faut hauſſer le ton du tuyau, ou de le retirer par le crochet, s'il faut l'abaiſſer.

Quelques-vns appellent ce fil de fer, *Gouuernail*, par ce que c'eſt par ſon moyen que l'on gouuerne les tons du jeu des Voix humaines. Et pour ce ſuiet il doit tellement paſſer à trauers du noyau E, qu'il face reſſort en preſſant le deſſus de la láguette *o*, c'eſt pourquoy on le faict en crocher, comme l'on void en *b*: ce qui eſt ſi ayſé à entendre qu'il faut ſeulemẽt regarder ces figures.

Quant à la conſtruction de la Voix humaine, il faut premieremẽt remarquer que ſon corps a demy pied de long, dõt le haut eſt par tout d'eſgale largeur, & le bas va en eſtreciſſant: or l'on trouue la lõgueur de ces deux parties, par le moyẽ de la ligne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FA de demy pied de long, laquelle on diuiſe en quinze parties, dont on en met huict depuis B iuſques à F, qui eſt le bas du corps, & ſept autres depuis B iuſques en A, qui eſt le haut du corps, lequel doit eſtre vn cylindre eſgal en groſſeur depuis vn bout iuſques à l'autre; En apres le bout d'en-haut ayant vn pouce ſera diuiſé en cinq parties, deſquelles deux ſeruiront de diametre à FE, lequel eſt le bout du corps du tuyau.

Quant à la piece du bas du corps qui eſt de huict parties, à ſçauoir B D F E, elle eſt eſgale à tous les tuyaux de ce jeu, n'y ayant difference que du bout d'en-haut B D A C, qu'il faut diuiſer en quatre parties au point G; & puis l'eſpace A G doit encore eſtre diuiſé en douze parties, en contant la premiere ſur le point A, afin que la premiere A B ſerue pour la longueur du bout d'en-haut des quatre premiers tuyaux, la ſeconde pour les quatre ſuiuans, & ainſi des autres, iuſques au point G, qui monſtre la longueur du dernier. Les Anches ſont icy repreſentées auec la longueur, qui doit ſortir hors du noyau *fge*; car la plus longue I L M en doit ſortir de trois pouces de long, & la derniere de ; de pouce au point H; c'eſt pourquoy ſi l'õ deſcrit vne ligne de trois pouces, il en faut oſter ; au point H, afin de diuiſer apres H M en douze parties, & que chaque douzieſme partie eſtant oſtée, ce qui reſtera ſerue pour quatre tuyaux, comme l'on void dans la figure.

On trouue leur largeur en diuiſant leur longueur en huict parties, dont vne huictieſme donnera le demy diametre I L, qui monſtre la largeur de la plus groſſe Anche, dont la moitié ſeruira pour celle de la plus petite. Où il faut remarquer que l'on en fait huict d'vne meſme ~~longueur~~ groſſeur, comme l'on void dans la figure. Et lors qu'on a mis cette proportion aux Anches, elles peuuent ſeruir à toutes ſortes de jeux d'Anches, pourueu qu'ils ne paſſent point le ton de quatre pieds bouché, qui reſpond au ton naturel de la Voix des hommes.

+ & 4 d'vne autre Longueur.

PROPOSITION XI.

Expliquer en combien de manieres l'on peut faire hauſſer ou baiſſer le ton, ou le ſon des tuyaux d'Orgue, & des Anches ſans changer leurs longueurs, ou leurs largeurs, & de quels accordoirs vſent les Facteurs.

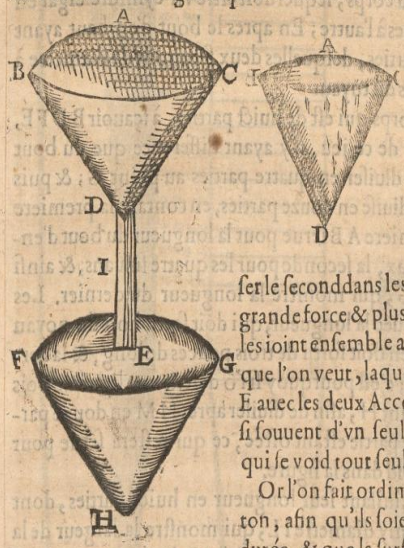
I'AY deſia dit dans la Propoſition precedente, que les Anches montent ou baiſſent de ton par le mouuement de leurs reſſorts, ou raſettes: mais on les fait encore baiſſer ſans remuer le reſſort, en mettant de petits morceaux de cire ſur differents endroits des languettes, qui ſe meuuent d'autant plus lentement qu'elles ſont plus chargées: d'où il arriue que le ſon des Anches en eſt plus doux & plus agreable.

Quant aux autres tuyaux, s'ils ſont ouuerts, on les fait monter en deux manieres, à ſçauoir en augmentant la hauteur de leur bouche, ou de leur lumiere, & en les ouurant dauantage par le bout d'en-haut, dont on en couppe auſſi quelquefois pour diminuer ſa longueur iuſques à ce qu'ils ſoient d'accord. Mais on les fait baiſſer de ton, en les eſtreſſiſſant par le meſme bout, ou en mettant vn peu de cire ſur le haut de la bouche, afin de la diminuer.

Or les Facteurs vſent de petits cones creux pour accorder ces tuyaux, dont ils diminuent la largeur en les affublant dudit cone, dont ils les preſſent iuſques à ce qu'ils ſoient aſſez eſtroits, & qu'ils deſcendent au ton qu'ils doiuent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auoir pour eſtre d'accord auec les autres: mais ils pouſſent le ſommet ou la pointe dudit cone dans le meſme tuyau, lors qu'ils le veulent eſlargir pour le faire monter. Les figures qui ſuiuent font voir la forme des Accordoirs, dont



le premier A B C D ſert pour eſtreſſir le haut des tuyaux ouuerts: mais afin que la main ayt plus de force, l'on empoigne le ſecond F H G pour pouſſer & torner le premier ſur leſdits tuyaux: & lors que l'on veut les eſlargir, l'on empoigne le premier pour pouſſer le ſeconddans les meſmes tuyaux auec vne plus grande force & plus ayſement: & pour ce ſuiet on les ioint enſemble auec vne barre de telle matiere que l'on veut, laquelle eſt ſoudée aux points D & E auec les deux Accordoirs: quoy que l'on vſe auſſi ſouuent d'vn ſeul Accordoir, comme eſt celuy qui ſe void tout ſeul.

Or l'on fait ordinairement ces Accordoirs de laton, afin qu'ils ſoient plus forts & de plus longue durée, & que la ſurface des tuyaux cede tellement à leurs ſurfaces exterieures, ou interieures, qu'elles s'eſtreſſiſſent, ou s'eſlargiſſent autant qu'elles. Et parce qu'il y a pluſieurs groſſeurs de tuyaux, les Facteurs ont beſoin de pluſieurs ſortes d'Accordoirs, dont les vns ſeruent pour les moindres tuyaux, & les autres pour les plus grands. Mais quand les tuyaux ſont bouchez, ces Accordoirs ne peuuent ſeruir, c'eſt pourquoy l'on ſoude de petites lames de plomb aux deux coſtez de leurs bouches, afin de les abaiſſer deſſus pour les faire baiſſer de ton, ou de les releuer pour les faire monter à des ſons plus aigus. Les Facteurs les appellent oreilles, comme ſi elles eſcoutoient ſi les tuyaux ſont d'accord: & lors qu'on les abaiſſe, ils diſent que l'on ombrage la lumiere. L'on vſe encore de petits morceaux de cire pour le meſme ſuiet, quand les tuyaux n'ont point d'oreilles, comme il arriue aux tuyaux de bois, au bout deſquels l'on met ſouuent des tampons que l'on pouſſe tant que l'on veut vers leur bouche, iuſques à ce qu'on les ayt mis d'accord. Et afin qu'ils bouchent le tuyau plus iuſtement on les couure d'vn morceau de cuir de mouton, qui empeſche que le vent ne ſe perde entre la ſurface interne du tuyau & le tampon. Mais toutes ces manieres dont on vſe pour accorder les tuyaux, ſeruent ſeulement pour les faire hauſſer, ou baiſſer d'vn quart de ton, ou d'vn demy ton; c'eſt pourquoy les Facteurs experts les taillent pour l'ordinaire ſi iuſtement, qu'ils ne ſont pas eſloignez dauantage de leur vray accord que d'vn demy ton.

L'on peut encore faire monter les tuyaux en eſlargiſſant le trou de leurs pieds, qui leur donnent le vent plus fort, & les faire deſcendre en diminuant le vent par la diminution du meſme trou: mais ie parleray du changement des ſons qui ſe fait par le changement du vent dans vn autre lieu, quoy que ce que i'en ay dit dans le liure des Inſtrumens à vent, & particulierem̃t dans le traité de la Trompette puiſſe ſatisfaire à tout ce que l'on pourroit icy deſirer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XII.

Determiner ſi l'on peut faire vn Orgue qui ayt tous ſes tuyaux de meſme hauteur, c'eſt à dire ſi la ſeule difference de leurs largeurs peut faire l'eſtenduë des quatre Octaues qui ſont ordinairement ſur l'Orgue: & monſtrer en quelle raiſon doiuent eſtre leurs largeurs pour faire tels ſons, & tels interualles que l'on voudra.

CETTE Propoſition eſt tres-remarquable, d'autant que pluſieurs croyent que ſi l'on fait vn tuyau deux fois plus large, qu'il deſcendra auſſi bas que lors qu'il eſt deux fois auſſi long, parce qu'il eſt de meſme grandeur, car ſi on les remplit tous deux d'air, ou d'eau, ils en tiendront autant l'vn que l'autre. D'où il s'enſuiuroit que le tuyau double en largeur, ou groſſeur deſcendroit d'vne Octaue comme le tuyau qui eſt double en longueur, de ſorte que la raiſon des interualles harmoniques ſuiuroit celle des largeurs, ou groſſeurs des tuyaux de meſme hauteur: ce qui eſt contraire à l'experience & à la verité. Car de pluſieurs tuyaux de meſme hauteur que i'ay fait faire exprez, dont les diametres de la baſe ſont en meſme proportion que ces nombres 1, 2, 4, 8 & 16, i'ay touſiours remarqué que celuy qui a ſon diametre double deſcend ſeulement d'vne Tierce mineure plus bas que celuy qui eſt ſouz-double en diametre, excepté que le plus delié de tous, eſtant ſouz-double de celuy qui le ſuit immediatement, monte ſeulement d'vn ton.

Or ie veux icy mettre la longueur & la groſſeur des tuyaux dont ie me ſuis ſeruy, afin que ſi l'on rencontre d'autres interualles en des tuyaux moindres ou plus grands, qu'on ait occaſion d'en rechercher la raiſon. Quant à la longueur ils ont tous demy pied de Roy; & le diametre de la baſe du plus delié a ſeulement trois lignes, le ſecond a demy pouce, ou ſix lignes, car il eſt double du precedent. Le troiſieſme a vn pouce, le quatrieſme en a deux, & le cinquieſme en a vn peu plus de quatre: de ſorte que les diametres de ces cinq tuyaux ſuiuent touſiours la progreſſion geometrique de deux à vn, ſuiuant les nombres precedens: d'où il s'enſuit que le diametre du plus gros eſt ſexdecuple de celuy du plus delié, & que ſa baſe, & par conſequent ſon vuide, ou ſa capacité, & ſa ſurface tant conuexe que concaue eſt en meſme raiſon auec celle du plus delié comme 256 à 1. Voyons maintenant leurs ſons & leurs interualles; le moindre ne monte qu'vn ton plus haut que le ſecond, dont le diametre eſt double. Mais le troiſieſme qui a ſon diametre double du ſecond, deſcend d'vne Tierce mineure plus bas que le ſecond, & conſequemment fait la Quarte auec le premier. Mais auant que de continuer la raiſon double, il faut remarquer que le tuyau, dont le diametre eſt au diametre du precedent, comme le diametre du quarré à ſon coſté, deſcend plus bas d'vn ton, dont ie laiſſe maintenant la conſideration, afin de n'interrompre pas l'ordre des cinq tuyaux, dont les diametres ſont en raiſon double les vns des autres.

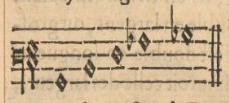
I'adiouſte ſeulement que le diametre de ce tuyau eſt moyen proportionnel entre le diametre du precedent, & de celuy qui ſuit, dont le diametre eſt double de celuy du troiſieſme. Or ce quatrieſme deſcend d'vne Tierce mineure plus bas que le troiſieſme; & par conſequent il fait le Triton auec le ſecond tuyau, & la Quinte ſuperfluë auec le premier.

Le cinquieſme tuyau deſcend encore plus bas que le quatrieſme d'vne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tierce mineure, de ſorte qu'il fait ſeulement la Septieſme maieure auec le plus delié, dont le diametre eſt ſeize fois moindre: quoy que ſi l'on pouſſe peu de vent dedans, ou ſi on luy tient la bouche vn peu baſſe, il face l'Octaue. Mais quand elle a ſa proportion ſuiuant la largeur du tuyau, il fait ſeulement la Septieſme auec le plus delié: de ſorte qu'il faudroit l'augmenter de deux pouces en diametre pour faire l'Octaue iuſte, afin que ſon diametre fuſt de demy pied de Roy, c'eſt à dire vingt-quatre fois plus grand que celuy du plus delié. Les notes qui ſuiuent monſtrent le ſon de chaque tuyau pour ceux qui n'entendent la raiſon des ſons que par les notes.

Sons de cinq tuyaux de meſme longueur.



Le 5, ou le plus delié.
Le 4.
Le 3.
Le 2.
Le plus large.

Il eſt donc certain que la largeur des tuyaux ne peut recompenſer leurs longueurs, puis qu'il n'eſt pas quaſi poſſible de deſcendre, ou monter iuſques à l'Octaue auec des tuyaux de meſme hauteur, comme enſeignent les experiences, car la longueur du plus delié eſtant de demy pied, & conſequemment octuple de ſa largeur, il ne peut quaſi parler; ce qui arriue ſemblablement au plus gros, dont la largeur eſt de douze pouces & demy, ou enuiron, & le diametre de quatre pouces; & s'il auoit ſix pouces, il ſeroit eſgal à ſa hauteur, & ne pourroit parler, puis que celuy de quatre pouces a deſia beaucoup de peine à ſonner: de ſorte qu'on peut dire que le tuyau le plus delié & le plus gros tiennent les deux ſouueraines extremitez, & que l'Octaue borne la capacité de leurs largeurs, & de leurs diametres.

COROLLAIRE.

Il faut particulierement remarquer dans ces experiences, que les deux premiers tuyaux les plus deliez ne gardent pas les raiſons des plus gros entre leurs ſons, puis que le ſecond eſtant double du premier ne deſcend que d'vn ton, & non d'vne Tierce mineure, dont il faudroit trouuer la raiſon: ce qui me fait douter ſi les autres plus gros que ceux que i'ay experimentez feroient la Tierce mineure, ou quelque interualle moindre, ou plus grand, ſuppoſé qu'ils peuſſent parler. Quoy qu'il en ſoit, la baſe des tuyaux de meſme hauteur doit eſtre en raiſon quadruple, & leurs diametres en raiſon double pour faire la Tierce mineure, que l'on rend maieure en ſoufflant plus fort dans l'vn que dans l'autre. Or apres auoir expliqué ce qui appartient à la largeur des tuyaux, il faut voir ce qui arriue à leurs differentes longueurs, afin que nous conſiderions ces cylindres concaues en toutes ſortes de façons, comme nous auons fait les cylindres ſolides de cuiure dans le ſecond liure des mouuemens, où l'on peut voir les ſons differens que font les cylindres de differentes groſſeurs, lors qu'ils ſont tous de meſme hauteur.

PROPOSITION.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XIII.

Determiner en quelle raiſon doiuent eſtre les longueurs des tuyaux de meſme groſſeur pour faire les ſons & les interualles requis: & ſi l'on peut faire vn Orgue, dont tous les tuyaux ſoient de meſme groſſeur.

PVIS que la ſeule raiſon de l'homme ne peut trouuer les proportions des corps & des ſons, comme i'ay monſtré dans le ſecond liure des mouuemens, où l'on void que les cylindres de meſme groſſeur, & de differente longueur ne font pas des ſons qui gardent la meſme raiſon entr'eux que leurs longueurs: par exemple, que celuy qui eſt double en longueur ne fait pas l'Octaue, comme pluſieurs croyent, il faut encore icy conſulter l'experience, afin de remarquer que les ſons ne ſuiuent pas auſſi la raiſon de la longueur des tuyaux de meſme groſſeur, quoy qu'il s'en faille peu, particulierement aux petits tuyaux, car celuy de demy pied de long, dont le diametre eſt de trois lignes, approche ſi pres de l'Octaue de celuy qui eſt ſouz-double en longueur, qu'il eſt difficile de remarquer de combien elle eſt trop foible. Mais ayant fait l'experience en de plus gros tuyaux qui parlent mieux, i'ay remarqué qu'il s'en faut ordinairement vn demy-ton, ou pres d'vn ton, que le tuyau double en longueur ne face l'Octaue. Neantmoins ſi l'on retranche differentes parties d'vn meſme tuyau ſelon la raiſon des interualles de Muſique, par exemple ſi l'on en oſte vne huictieſme partie, il monte d'vn ton, ſi l'on oſte vne quatrieſme partie, il monte d'vne Quarte, ſi l'on oſte deux cinquieſmes, il monte à la Quinte, ou peu s'en faut.

Quant à la ſeconde partie de la Propoſition, il eſt certain que tous les tuyaux de l'Orgue ne peuuent eſtre de meſme groſſeur, quoy qu'ils ayent l'eſtenduë de leurs ſons beaucoup plus grande, que ceux de meſme longueur, differents en groſſeur: parce que le tuyau different en ſa ſeule longueur peut monter de deux ou trois Octaues: par exemple, de deux tuyaux de quatre lignes en diametre, dont l'vn eſt triple de l'autre en longueur, le plus court monte plus haut d'vne Vnzieſme, & non d'vne Douzieſme, comme il deuroit faire, ſi les ſons ſuiuoient la longueur des tuyaux. Et neantmoins il faut qu'il ſoit quaſi ſouz-quadruple pour faire ladite Douzieſme, car il monte ſeulement à la Sexte mineure, ou tout au plus à la maieure ſur l'Octaue, c'eſt à dire à la Treizieſme, eſtant quatre fois plus court.

Eſtant cinq fois plus court il fait la Quinzieſme. Eſtant ſix fois plus court, il fait la Seizieſme maieure. Eſtant ſept fois plus court il fait la Dix-ſeptieſme maieure. Eſtant huict fois plus court il fait la Dix-neufieſme, outre laquelle l'on ne peut plus remarquer l'aigu de ſes ſons. Mais parce que ces deux tuyaux ſont peut eſtre trop deliez pour s'aſſeurer ſur leurs experiences, & que le plus grand contenant vingt-quatre fois le diametre de ſa baſe a de la peine à parler, & ſemblablement que le petit huict fois plus court ne parle plus bien, i'ay fait d'autres experiences ſur de plus gros tuyaux mieux proportionnez.

Ayant donc pris vn tuyau double en groſſeur du precedent, c'eſt à dire, dont le diametre eſt de demy pouce, & la longueur de demy pied, (d'où il s'enſuit qu'il eſt quadruple de ſa largeur, ou duodecuple de ſon diametre) & l'ayant accourcy d'vne neufieſme partie, il monte vn ton plus haut & con-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſequemment il fait l'vniſſon auec celuy qui luy eſt ſouz-double en groſſeur.

Le meſme tuyau eſtant racourcy d'vn pouce, c'eſt à dire de la ſixieſme partie, monte d'vne Tierce maieure, & neantmoins il ne deuroit monter que de la mineure, qui eſt de ſix à cinq, ſi la diminution des ſons ſuiuoit celle des longueurs: de ſorte que l'interualle des ſons s'accroiſt icy plus qu'elle ne doit, au lieu qu'elle ne croiſt pas aſſez dans les experiences precedentes: neantmoins il fait encore la meſme Tierce vn peu plus iuſte, quand on l'accourcit d'vne cinquieſme partie: c'eſt pourquoy i'eſtime qu'il fait pluſtoſt la Tierce mineure, quand il eſt ſeulement accourcy d'vne ſixieſme partie, attendu que d'autres experiences monſtrent que les ſons de ce tuyau ſuiuent les raiſons de ces racourciſſemens, car l'ayant accourcy d'vn quart il fait la Quarte, eſtant accourcy d'vn tiers il fait la Quinte: mais eſtant accourcy de moitié il ne fait pas l'Octaue, ſi on ne le racourcit encore de deux lignes, qui ſont la dix-huictieſme partie du quart de pied.

L'accourciſſant de deux tiers, de ſorte qu'il n'a plus que deux pouces, il monte à la Dixieſme maieure, au lieu qu'il deuroit monter à la Douzieſme, puis que ſa longueur eſt à celle d'vn demy pied comme vn à trois. Eſtant accourcy des trois quarts, c'eſt à dire eſtant au demy pied comme vn à quatre, il fait la Douzieſme, & parle encore fort bien, ce qui n'eſt pas arriué au tuyau plus delié de moitié, comme i'ay deſia remarqué.

Eſtant accourcy de $\frac{5}{6}$, c'eſt à dire n'ayant plus qu'vn pouce, il fait la Quinzieſme contre celuy de ſix pouces, mais il faut luy donner beaucoup de vent pour le faire parler, & il n'a plus que deux de ſes diametres en hauteur. Mais ſi on l'accourcit dauantage, ſes ſons ne valent plus rien: par exemple ſi on l'accourcit d'vn quart de ce qui reſte, c'eſt à dire de trois lignes, il ſemble monter d'vn ton par deſſus la Quinzieſme; En fin ſi on l'accourcit tellement que ſa hauteur ſoit eſgale au diametre de ſa baſe, il ne parle plus.

Or l'on peut conclure de tout ce diſcours, que les tuyaux de meſme groſſeur ne peuuent faire tous les tons de l'vn des jeux de l'Orgue, & qu'ils ne peuuent faire tout au plus que la Quinzieſme, laquelle ne vaut rien, parce que le ſon en eſt trop aigre, & ne peut eſtre fait par le vent des ſoufflets, qui doit eſtre eſgal, au lieu que celuy qui fait monter les tuyaux racourcis iuſques à la Quinzieſme, eſt tres-violent, & ſemblable à celuy par lequel on fait monter vn meſme tuyau iuſques à la Quinzieſme, ſans l'accourcir, comme ie diray apres auoir parlé de la differente longueur des tuyaux, iointe à leurs differentes groſſeurs; d'où nous tirerons la maniere de faire le Diapaſon des Orgues pour les Facteurs.

PROPOSITION XIV.

Expliquer la raiſon que les tuyaux doiuent auoir entre leurs longueurs, & leurs largeurs pour faire tous les degrez d'vne ou pluſieurs Octaues: & donner vn Diapaſon tres-iuſte.

PVIS que l'experience nous a fait voir que les tuyaux doiuent eſtre de differentes longueurs & groſſeurs, pour faire tous les ſons de l'Orgue, il faut ioindre ces deux dimenſions enſemble, afin d'auoir des ſons qui ſoient proportionnez tant en leur aigu, qu'en leur douceur, & leur harmonie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voyons donc maintenant quelle raiſon les longueurs, & les largeurs doiuent auoir: ſurquoy i'ay experimenté que quād les longueurs de deux tuyaux ſont en raiſon double, il ne ſuffit pas que leurs largeurs ſoiēt en meſme raiſon que la diagonale eſt au coſté du ~~cercle~~ parallelogramme, laquelle eſt la moitié de la raiſon double, parce que lors que cela arriue le plus long ne fait pas l'Octaue, s'il n'eſt plus que double en hauteur: par exemple, i'ay deux tuyaux, dont le plus court a demy pied de long, & vnze lignes en diametre; celuy qui a ſeize lignes en diametre ne peut faire l'Octaue iuſte en bas, s'il n'eſt plus que double en longueur d'vn tiers de pouce, qui fait quatre lignes: lequel tiers ſuffiroit quaſi pour luy faire faire la meſme Octaue, encore qu'il n'euſt qu'vnze lignes en diametre: de ſorte que la groſſeur ſert fort peu pour baiſſer le ton, comme nous auons deſia remarqué. Mais les tuyaux font iuſtement l'interualle que l'on veut, ſi leurs hauteurs & leurs largeurs ont meſme raiſon que ledit interualle: par exemple ſi l'on donne vingt deux lignes en diametre au tuyau d'vn pied de haut, il fera parfaitement l'Octaue auec le tuyau d'vn demy pied de haut, dont le diametre eſt d'vnze lignes; d'où il arriue que ſi l'on prend les tuyaux pour des cylindres ſolides, qu'ils doiuent eſtre en raiſon triplée de la raiſon des interualles, qui repreſentent les racines, & la ſimple longueur des tuyaux, comme la raiſon doublée de celle deſdits interualles repreſentent les ſurfaces cylindriques des tuyaux.

Or il eſt ayſé de ſupputer les Cubes de tous les tuyaux, car il faut ſeulement tripler les termes radicaux des raiſons de chaque interualle, comme a fait le ſieur Cornu dans la table qui ſuit, dont la premiere colomne repreſente la longueur, & conſequemment la largeur des tuyaux, & la ſeconde repreſente la ſolidité, c'eſt à dire la capacité de leur vuide.

Table de la longueur, & de la ſolidité des tuyaux.

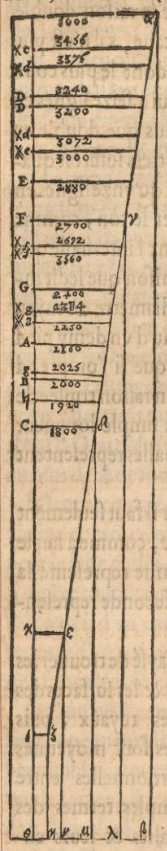
I. *Longueurs.*	II. *Cubes.*
Octaue de 2 à 1.	8 à 1.
Quinte de 3 à 2.	27 à 8.
Quarte de 4 à 3.	64 à 27.
Tierce maieure de 5 à 4.	125 à 64.
Tierce mineure de 6 à 5.	216 à 125.
Sexte maieure de 5 à 3.	125 à 27.
Sexte mineure de 8 à 5.	512 à 125.
Septieſme maieure de 15 à 8.	3375 à 512.
Septieſme mineure de 9 à 5.	729 à 125.
Douzieſme de 3 à 1.	27 à 1.
Quinzieſme de 4 à 1.	64 à 1.
Ton maieur de 9 à 8.	729 à 512.
Ton mineur de 10 à 9.	1000 à 729.
Demiton maieur de 16 à 15.	4096 à 3375.
Demiton mineur de 25 à 24.	15625 à 13824.
Demiton moyen de 135 à 128.	2460375 à 2057152
Dieſe de 128 à 125.	2097152 à 1953125.
Comma de 81 à 80.	531441 à 512000.

Il eſt ayſé de trouuer les baſes, & les ſurfaces des meſmes tuyaux, puis qu'elles ſont moyennes proportionnelles entre les ſimples termes des interualles & leurs cubes, c'eſt à dire qu'elles ſont les quarrez. Aquoy i'adiouſte le Diapaſon des Orgues en faueur des Facteurs, afin qu'il n'y ayt nul artiſan qui ne puiſſe ayſément comprendre ce liure. Or ie le commence par C *ſol vt fa* pour m'accommoder à leur façon, & à leur couſtume; autrement on peut le commencer par F *vt fa*, ou par telle autre lettre que l'on voudra.

La ligne entiere $\alpha\beta$ re-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

preſente le plus grand tuyau, qui ſert de fondement à tous les autres; car encore que cette ligne n'ayt que demy pied de long, on aura le tuyau de trente-deux, ou de ſeize pieds, ſi on le redouble ſoixante & quatre, ou 32. fois.



Le ſecond tuyau qui fait l'Octaue a $\frac{1}{4}$ de pied, & ſe prend depuis le ſecond C iuſques à θ. Où il faut remarquer que la meſure de chaque tuyau ſe trouue d'autant plus ayſément qu'il fait vne meilleure conſonance, & vn plus excellent accord auec le premier: de là vient que l'on trouue le tuyau qui monte à l'Octaue plus ayſément que nul autre.

En ſecond lieu on trouue le tuyau qui fait la Quinte, ou le G *re ſol*, en diuiſant la ligne entiere en trois parties eſgales, dont les deux donnent le G *re ſol*, de ſorte qu'il faut ſeulement laiſſer vn tiers de la ligne depuis le premier C iuſques au G, comme il faut laiſſer $\frac{1}{4}$ de la meſme ligne pour auoir le tuyau F, qui fait la Quarte. En apres il faut laiſſer $\frac{1}{5}$ partie pour auoir l'E *mi la*, qui fait la Tierce maieure; & $\frac{1}{5}$ pour auoir la feinte ſuperieure d'E *mi la*, qui fait la Tierce mineure contre le premier C. Mais pour auoir la Sexte mineure, c'eſt à dire le tuyau de la feinte ſuperieure d'A *mi la re*, il faut laiſſer $\frac{1}{8}$ de la ligne entiere diuiſée en huict parties, & $\frac{1}{8}$ de la meſme ligne diuiſée en cinq parties pour auoir le tuyau A *mi la re*, ou la Sexte maieure.

Tous les autres tuyaux ſe trouuent ſemblablement par le moyen des Conſonances, car le B *fa* ſe rencontre en diuiſant le tuyau F en quatre parties, dont les trois donnent le tuyau B, qui fait la Quarte auec F. Et ſi l'on diuiſe le G en cinq parties eſgales, les quatre donnent le $\frac{4}{5}$ *mi*, qui fait la Tierce maieure auec G. Il eſt ayſé de trouuer toutes les autres feintes par les meſmes Conſonances, car ſi l'on diuiſe E en cinq parties eſgales, & que l'on adiouſte l'vne de ces parties depuis E vers C, l'on aura la feinte ſuperieure du premier C, laquelle fait la Tierce mineure auec E.

Si l'on veut encore auoir la Tierce maieure en haut contre A, il faut diuiſer A en cinq parties, dont les quatre donnent vne nouuelle feinte en haut, & huict ſemblables parties priſes ſur la ligne entiere la donnent en bas. Or nous n'auons pas encore trouué le tuyau D *la re ſol*, qui eſt le ſecond Diatonique, lequel on peut trouuer en pluſieurs manieres, car ſi l'on diuiſe le tuyau A en deux parties, & que l'on adiouſte l'vne de ces parties vers le premier C, l'on aura le tuyau D: que l'on trouue auſſi en diuiſant F en cinq parties eſgales, auſquelles ſi l'on en adiouſte encore vne, l'on aura le meſme D, lequel on trouue encore en diuiſant la ligne entiere en neuf, ou dix parties, car l'vne de ces parties eſtant retranchée on a l'vn ou l'autre des D *la re ſol*, qui font le ton maieur ou le mineur auec C.

Finalement on aura la feinte de F, ſi l'on diuiſe D en ſix parties, dont les cinq donneront ladite feinte, qui fait la Tierce maieure en bas contre D, & conſequemment on aura les treize touches du clauier ordinaire, & les treize tuyaux du Regiſtre, ou du jeu d'vn demy pied ouuert, ou bouché. Ie laiſſe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plusieurs autres manieres dont on peut vser par le moyen des Consonances pour trouuer les mesmes tuyaux, afin d'expliquer la seconde maniere, qui commence par les moindres interualles, au lieu que la premiere a commencé par les plus grands. L'on trouue premierement la premiere feinte de C, en diuisant ledit C, c'est à dire le plus grand tuyau, ou la plus grande ligne en vingt-cinq parties esgales, dont on en laisse, ou on en retranche vne pour auoir ladite feinte. Et si on veut la seconde feinte de C, laquelle est souuent necessaire pour faire des Consonances iustes, il faut diuiser C en seize parties, & en retrancher vne pour marquer la seconde feinte, qui fait la seconde mineure, ou le demy ton maieur auec ledit C, contre lequel la premiere fait le demy ton mineur.

L'on a le tuyau D en diuisant C en dix parties, dont on en retranche vne, car les $\frac{9}{10}$ donnent le premier D, qui fait le ton mineur contre C, auec lequel le second D fait le ton maieur: mais il faut diuiser le C en neuf parties, & en retrancher vne pour auoir ce second D, qui est esloigné de l'autre d'vn comma. Si l'on veut auoir deux feintes de D semblables aux deux feintes de C, il faut diuiser ce second D, comme l'on a diuisé le C, à sçauoir en vingt-cinq parties, pour auoir la feinte de vingt-quatre, & en seize pour auoir celle de quinze. Et puis il faut diuiser le premier D en neuf parties, ou le second en dix, pour auoir le tuyau E, en retranchant $\frac{1}{9}$, ou $\frac{1}{10}$ partie. Et l'E *mi la* diuisé en seize parties, dont on en retranche vne, donne quinze pour F, duquel on aura les deux feintes, en le diuisant comme C en vingt-cinq, & en seize parties, car vingt-quatre donnera sa premiere feinte, & quinze sa seconde. Mais il donnera huict parties pour G, lors qu'il aura esté diuisé en neuf parties, & le G estant diuisé comme le C, ou comme le D, il donnera ses deux feintes, (contre lesquelles il fera le demy ton maieur & le mineur) & le tuyau A, contre lequel il fait le ton mineur. Et l'A estant diuisé en seize parties, les quinze donnent le B; & s'il est diuisé en neuf, les huict donnent le $\frac{8}{9}$, lequel estant diuisé en seize parties, les quinze donnent le dernier tuyau C, qui fait l'Octaue en haut contre le premier C.

D'où il appert que les Facteurs n'ont pas besoin d'vne plus grande cognoissance pour faire leur Diapason, & leurs tuyaux tres-iustes, quoy que tous les tuyaux dont i'ay parlé ne soient pas suffisans pour donner toutes les Consonances iustes contre chaque marche, & que l'on puisse encore desirer quelque feinte pour ce suiet, c'est pourquoy i'adiouste vn autre Diapason si vniuersel, que l'on n'y peut rien desirer, si l'on ne veut passer iusques à l'infiny. Mais il faut remarquer que la figure precedente est vn peu differente de la description que i'ay faite du dernier Diapason, ou de la seconde maniere que i'ay expliquée, car les deux feintes qui sont entre F & G ne different que d'vn comma, & le B est double comme le D, pour les raisons que i'ay expliquées depuis la quatrieſme iusques à la septieſme Proposition du troisieſme liure des Genres; ce qui n'empesche nullement que l'on n'entende ce que i'ay dit.

Quant au nombre 3600, qui signifie que le plus grand tuyau estant diuisé en autant de parties, les autres tuyaux ont celles qui restent, ie l'ay expliqué au mesme lieu, d'où l'on peut conclure qu'il est le moindre de tous ceux qui peuuent representer les dix-neuf tuyaux, ou les dix-neuf sons de l'Octaue, qui a toutes ses Consonances parfaites, & où i'ay fait voir l'vsage de ce Diapason.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XV.

Expliquer toutes les eſpeces de Diapaſons, & de Canons, ou de regles harmoniques dont on peut vſer pour perfectionner les Orgues.

I'Ay deſia expliqué pluſieurs eſpeces de Diapaſons dans le liure des Diſſonances & des inſtrumens à chordes, mais la table qui ſuit, contient tout ce qui ſe peut raiſonnablement deſirer ſur ce ſuiet, ſans qu'il ſoit neceſſaire que les Facteurs ſçachent autre choſe. Or cette table contient vnze colomnes, qui monſtrent la longueur & la largeur des tuyaux, dont la premiere fait voir les treize degrez du Diapaſon temperé; qui a ſes douze demy-tons eſgaux, ou quaſi eſgaux. Mais il faut remarquer que la ligne ✕ repreſente le tuyau d'vn pied de long, & qu'il faut ſeulement doubler, tripler, ou quadrupler ſes interualles pour auoir des tuyaux de deux, trois, ou quatre pieds, ou le multiplier par ſeize, vingt-quatre, ou trente-deux, pour en auoir des plus grands dont on puiſſe vſer.

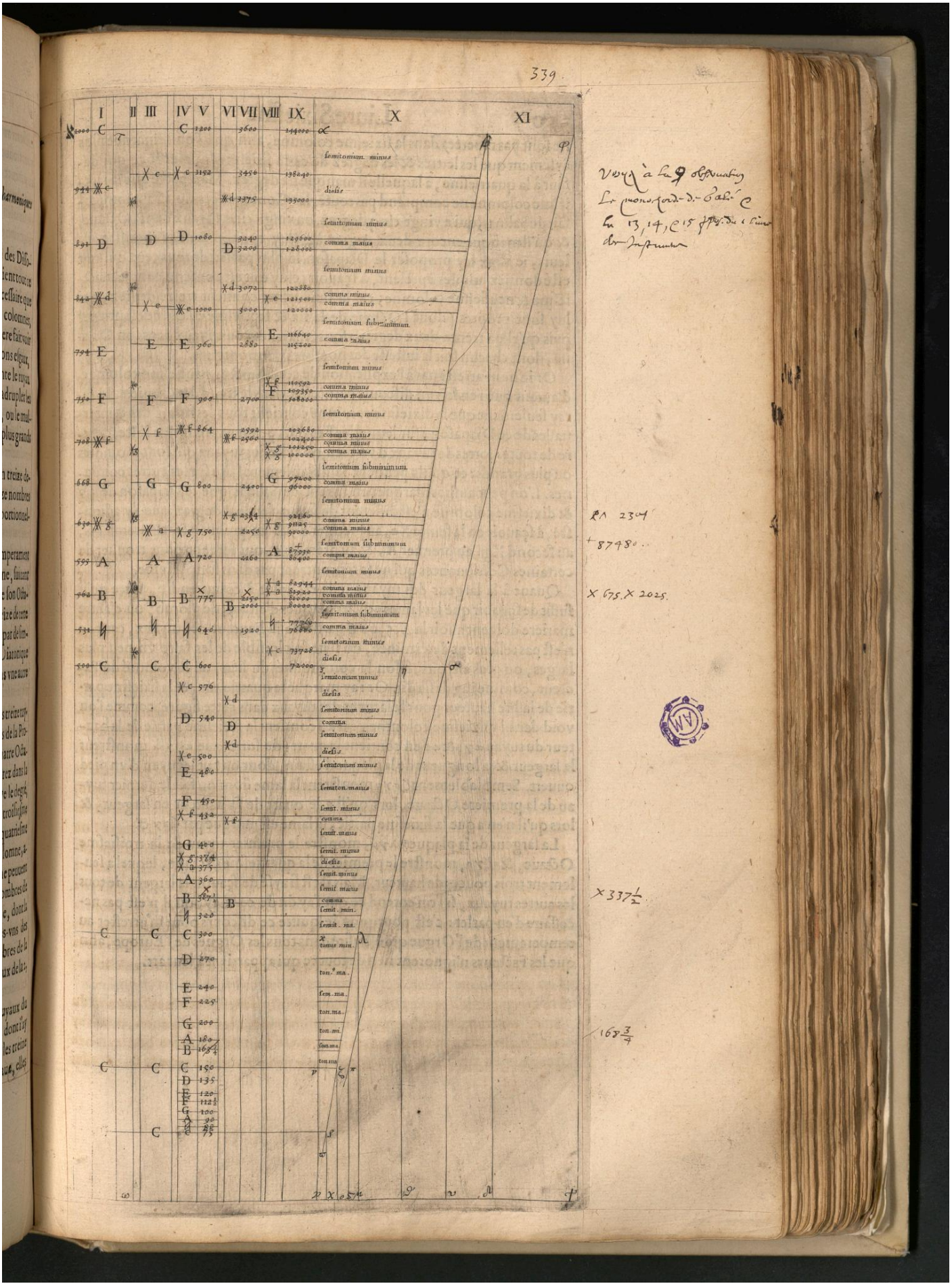
Cette premiere colomne eſt diuiſée en douze interualles, ou en treize degrez, dont chacun a ſon nombre particulier, de ſorte que les vnze nombres qui ſont entre 1000, & 500 repreſentent les vnze moyennes proportionnelles, dont i'ay parlé dans le traité du Luth, & ailleurs.

La ſeconde & la troiſieſme colomne contiennent vn autre temperament qui a auſſi ſemblablement treize degrez dans la troiſieſme colomne, ſuiuant l'imagination de Salinas: mais parce qu'il tire ce temperament de ſon Octaue de vingt-cinq degrez, il y met vingt degrez, à ſçauoir les treize de cette troiſieſme colomne, & les ſept de la ſeconde, qui ſont marquez par de ſimples dieſes, dont chacune à vne lettre, qui ſe rapporte à la lettre Diatonique qui ſuit, ou qui precede. Mais ie parleray des temperamens dans vne autre Propoſition.

Quant à la quatrieſme & cinquieſme colomne, elles font voir les treize tuyaux dans leur perfection, & ſans temperament ſelon le diſcours de la Propoſition precedente. Mais la quatrieſme colomne contient les quatre Octaues entieres, c'eſt à dire tout le clauier de l'Orgue: & a treize degrez dans la premiere Octaue, & quatorze dans la ſeconde, afin que l'on voye le degré, ou la marche qui manque audit clauier des Orgues ordinaires. La troiſieſme Octaue a ſeulement les huict degrez Diatoniques par b *mol*, & la quatrieſme les contient par ♮ *quarre*. I'ay mis ces quatre Octaues dans cette colomne, afin qu'elle ſerue de Diapaſon aux Organiſtes & aux Facteurs, qui ne peuuent manquer en la ſuiuant exactement, c'eſt pourquoy i'ay mis les nombres de chaque degré de ces quatre Octaues dans la cinquieſme colomne, dont la premiere a tous ſes nombres entiers; mais les autres ont quelques-vns des leurs qui ſont rompus, ce que l'on peut euiter en prenant les nombres de la premiere Octaue pour ceux de la quatrieſme, & en augmentant ceux de la 2, 3, & 4, comme il eſt ayſé de conclure.

La ſixieſme & la ſeptieſme colomne contiennent les dix-neuf tuyaux du parfait Diapaſon, ou de l'Octaue, qui comprend les trois genres, dont i'ay parlé amplement dans le troiſieſme liure des Genres, & parce que les treize degrez, ou lettres de la quatrieſme colomne appartient à cette Octaue, elles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne ſont pas repetées dans la ſixieſme colomne, afin que l'on remarque plus ayſément que les lettres & les degrez de cette ſixieſme ſuppleent ce qui defaut à la quatrieſme, à laquelle il manque ſix degrez. Mais parce que la ſeptieſme colomne ne comprend pas toutes les Conſonances du Diapaſon parfait de Salinas, qui a vingt-cinq degrez, ou vingt-cinq tuyaux dans l'Octaue, & qu'il manque encore deux degrez à cettuy-cy, comme i'ay monſtré ailleurs, ie veux icy propoſer le Diapaſon le plus parfait de tous ceux qui ont eſté donnez iuſques à preſent, à ſçauoir celuy qui eſt contenu dans la huictieſme & neufieſme colomne, car la huictieſme contient treize degrez, qui luy ſont propres (dont l'Octaue de la ſix & ſeptieſme colomne eſt priuée) puis qu'elle a trente-deux degrez, ſons, marches, ou tuyaux dans ſon Octaue, dont chacun ſuit la iuſteſſe des nombres harmoniques.

Or ie ne m'arreſte pas à l'explication de cette huict & neufieſme colomne, d'autant que i'en fais vn diſcours particulier dans le traité des Clauiers. Ie diray ſeulement que la dixieſme colomne contient tous les noms des 31 interualles de ce Diapaſon, ſur lequel les Facteurs peuuent prendre la iuſte meſure de toutes ſortes de tuyaux d'vn pied, ou celle des tuyaux qui ſont moindres ou plus grands: ce qu'ils peuuent ſemblablement faire ſur les autres colomnes. L'on peut auſſi remarquer en faueur de Salinas que le Diapaſon de la 9 & dixieſme colomne n'eſt different du ſien qu'en ſept degrez que i'y adiouſte, à ſçauoir en la feinte Xc, au premier E, & au premier F, au premier G, au ſecond Xg, au premier A, & au premier ♯, qui ſeruent pour trouuer de certaines Conſonances qui ne ſe rencontrent pas dans ſon Syſteme.

Quant à la largeur des tuyaux, elle eſt ayſée à comprendre, parce qu'il ſuffit de ſçauoir que les lames, ou les plaques d'eſtain, de plomb, ou d'autre matiere doiuent auoir la 4, 5, ou 6 partie de la hauteur des tuyaux, car elle n'eſt pas tellement determinée, qu'il ne ſoit loiſible de les faire vn peu plus larges, ou plus eſtroits, ſelon la commodité du lieu, ou la volonté du Facteur, comme i'ay deſia dit. Or i'ay marqué la quatrieſme, & la ſixieſme partie de ladite hauteur pour la largeur des tuyaux dans cette figure, comme l'on void dans l'vnzieſme colomne, car αβ contient la ſixieſme partie de la hauteur du tuyau αγ, & αφ en contient le quart; de ſorte que αφγψ monſtrent la largeur & la longueur de la plaque d'eſtain, dont on fait le tuyau d'vn pied ouuert. Semblablement ζσγυ monſtrent la lame dont on fait le dernier tuyau de la premiere Octaue, lors qu'il a le quart de ſa hauteur en largeur, & lors qu'il n'en a que la ſixieſme partie, ſa lame eſt marqué par ζηγϑ.

La largeur de la plaque κγμ, monſtre le premier tuyau de la troiſieſme Octaue, & ιζγο, monſtre le premier de la quatrieſme Octaue, lequel a ſeulement trois pouces de hauteur. Mais il eſt ſi ayſé de ſçauoir la largeur de tous les autres tuyaux, ſi l'on entend ce que i'ay dit de ceux cy, qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en parler: c'eſt pourquoy ie quitte ce diſcours pour m'arreſter au temperament de l'Orgue qui eſt vſité dans tous les Orgues de l'Europe, afin que les Facteurs n'ignorent rien de tout ce qui appartient à leur art.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVI.

Expliquer le plus ayſé, & le plus parfait Diapaſon des Orgues que l'on puiſſe s'imaginer, lors que l'on vſe du temperament, & que l'on ne veut que treize, ou vingt marches ſur chaque Octaue; & conſequemment donner la maniere d'accorder parfaictement les Orgues ordinaires: où l'on void l'explication de la ſeconde & troiſieſme colomne de la table precedente.

PVIS que i'ay monſtré que le clauier & le Diapaſon, qui contiennent le genre Diatonic dont on vſe maintenant dans ſa perfection, ont 31, 27, 25, ou du moins 19 marches, ou degrez ſur chaque Octaue, & que les Clauiers ordinaires tant des Orgues que des Epinettes n'en ont que treize, il s'enſuit qu'ils ne peuuent eſtre iuſtes, puis que l'on y veut trouuer tout ce qui eſt dans les dix-neuf degrez du clauier parfait.

C'eſt pourquoy l'on eſt contraint d'augmenter, ou de diminuer la plus grande partie des interualles tant diſſonans que conſonans: & parce que l'on ne peut garder la difference du ton mineur & du maieur, on les fait eſgaux, de ſorte qu'il n'y a nulle difference entre les tons de l'Orgue: c'eſt pour ce ſujet que l'on diminuë le ton maieur d'vn demy comma, dont on augmente le mineur: d'où il arriue que les Tierces maieures demeurent en leur perfection, car l'interualle de la Tierce maieure eſtant diuiſé proportionnellement, l'on a deux tons eſgaux, dont l'vn eſt autant augmenté que l'autre eſt diminué.

Et parce que l'Octaue eſt touſiours parfaite, & que la Sexte mineure fait l'Octaue auec la Tierce maieure, il s'enſuit que cette Sexte a ſa iuſte proportion. Ie laiſſe pluſieurs interualles diſſonans, qui ſont auſſi dans leur iuſteſſe, par exemple la Quinte ſuperfluë, qui eſt compoſée de deux Tierces maieures, & la Quarte diminuée, qui ſurpaſſe la Tierce maieure d'vne diéſe, laquelle demeure encore en ſa iuſteſſe, afin d'expliquer l'alteration des autres Conſonances, dont la moindre eſt la Tierce mineure, que l'on diminuë de la quatrieſme partie d'vn comma, d'autant qu'elle eſt compoſée du ton maieur, & du demy-ton maieur, quand elle eſt en ſa perfection, or le ton maieur eſt diminué d'vn demy-comma, & le demy-ton maieur eſt augmenté d'vn quart du meſme comma, à raiſon qu'il eſt compoſé du demy-ton mineur, que l'on augmente dans ce temperament dudit quart de comma, & de la Dieſe, qui ne ſouffre nulle alteration, & conſequemment la Tierce mineure eſt trop petite de ce quart du comma.

La Quinte eſt auſſi trop foible d'vn quart de comma, puis qu'elle eſt compoſée des deux Tierces; & la Quarte eſt trop forte du meſme quart, puis qu'elle fait l'Octaue auec la Quinte. Finalement la Sexte maieure eſt trop forte de ce meſme quart, puis qu'elle acheue l'Octaue auec la Tierce mineure, qui eſt trop foible de ce quart: d'où il eſt ayſé de conclure qu'il ſuffit de ſçauoir de combien l'on affoiblit la Quinte, & la Tierce mineure pour cognoiſtre de combien les autres Conſonances s'augmentent. Ie laiſſe les diſcords, ou les Diſſonances qui ſouffrent de l'alteration, par exemple le Triton, qui eſt trop foible d'vn demy comma, & la fauſſe Quinte, que l'on augmente d'autant, puis qu'elle acheue l'Octaue, parce qu'il importe fort peu que les Diſſonances ſoient alterées, puis qu'on ne l'apperçoit pas ſi ayſément qu'aux conſo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nances, i'adiouſte ſeulement que la Septieſme mineure eſt trop forte d'vn comma, puis qu'elle compoſe l'Octaue auec le ton maieur, & que la Septieſme compoſée de deux Quartes eſt trop forte d'vn demy comma, dont la Septieſme compoſée de la Quinte, & de la Tierce mineure eſt trop foible.

Or ſi l'on entend ce que ie viens d'expliquer, il ſera fort ayſé de deſcrire le Diapaſon du parfait temperament, comme l'on peut voir dans la ſeconde & troiſieſme colomne de la table precedente, car le *c* chromatique, c'eſt à dire la feinte de C *ſol vt fa*, doit eſtre augmentée d'vn quart de comma, puis qu'elle en eſt eſloignée d'vn demy-ton mineur; & parce que la feinte enharmonique qui ſuit, & qui eſt marquée de *d* n'eſt eſloignée que d'vne dieſe du *c* chromatique, & que la Dieſe doit auoir ſa iuſte proportion, il faut hauſſer ledit *d* d'vn quart de comma; Et puis il faut hauſſer le premier D du ſyſteme parfait, & abaiſſer le ſecond d'vn demy comma, afin de n'en faire qu'vn des deux. Mais parce qu'il eſt beaucoup plus ayſé de marquer le Diapaſon temperé en trouuant premierement les Conſonances parfaites qu'il a, qu'en vſant de la maniere precedente, ie la quitte pour marquer premierement les Tierces maieures, puis qu'elles ſont iuſtes; d'où il arriue que l'E *mi la* du Diapaſon temperé eſt celuy du Diapaſon parfait, puis qu'il fait la Tierce maieure iuſte auec C, qu'il a encore en montant.

Les deux ♯ de ces deux Diapaſons conuiennent auſſi, d'autant que G fait la Tierce maieure auec eux. Mais parce que l'on ne peut vſer de ce temperament ſi l'on ne met vingt marches, ou degrez à chaque Octaue du Clauier, comme l'on peut voir dans le trente-troiſieſme Chapitre du troiſieſme liure de Salinas, qui l'explique; & que les Orgues n'ont pour l'ordinaire que treize marches ſur l'Octaue, il faut vſer d'vne autre induſtrie, par exemple de celle que i'ay monſtrée dans le traité du Luth, par le moyen de laquelle tous les demy-tons de l'Octaue ſont eſgaux: quoy qu'il ſoit meilleur de laiſſer les Tierces maieures iuſtes, que l'on diuiſe en quatre demitons eſgaux par l'inuention de trois moyennes proportionnelles; l'on peut auſſi diuiſer la Quarte en cinq demitons eſgaux, mais parce qu'il faut trouuer quatre moyennes proportionnelles pour ce ſuiet, & qu'il en faudroit trouuer ſix pour diuiſer la Quinte en ſept demitons eſgaux, il vaut mieux diuiſer la Tierce maieure comme i'ay dit, parce que les trois moyennes proportionnelles ſe trouuent geometriquement & facilement: ce qui arriue ſemblablement à la Sexte mineure, que l'on diuiſe en huict demitons eſgaux par l'inuention de 7 moyennes proportionnelles: de ſorte que l'on peut dire que la Tierce maieure, & la Sexte mineure ont vn grand priuilege, & qu'elles ſeruent dauantage à ce temperament, que la Quarte, ou la Quinte, c'eſt pourquoy elles ſont recompenſées d'vne iuſteſſe qui eſgale celle de l'Octaue.

Mais tous ces temperamens ne ſeruent de rien pour la fabrique de l'Orgue, d'autant que les tuyaux que l'on fait ſelon la iuſte proportion, approchent ſi pres dudit temperament, que les meſmes tuyaux qui ſont faits pour l'Orgue parfait, peuuent ſeruir pour l'imparfait, ou l'ordinaire, parce qu'ils ne ſont pas eſloignez de plus d'vn quart de comma les vns des autres: or ce quart eſt quaſi de 160 à 161, de ſorte que ſi l'on diuiſe le tuyau parfait en 160 parties, il ne faut diminuer, ou augmenter l'imparfait que d'vne partie; ce qui n'eſt pas quaſi ſenſible dans les moindres tuyaux: mais ſi le tuyau eſtoit de ſeize pieds, il faudroit adiouſter vn pouce & $\frac{1}{2}$ au tuyau, qui feroit le ton mineur en bas; &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

s'il faisoit le ton maieur, il faudroit en oster autant pour pratiquer le temperament le plus iuste de tous, qui a les vingt degrez sur chaque Octaue, dont i'ay parlé cy-dessus. Les Corollaires qui suiuent contiennent encore plusieurs autres choses qui appartiennent à ces temperamens, & seruent pour entendre les colomnes de la table precedente.

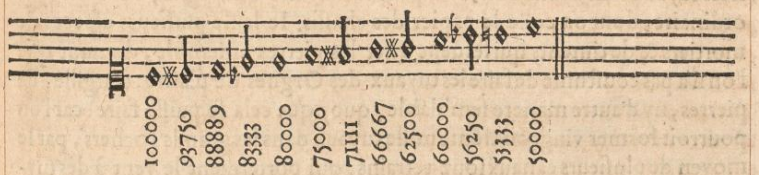
COROLLAIRE I.

L'on void dans la petite colomne, qui est entre la troisiesme & la quatriesme, de combien chaque degré du Diapason temperé est esloigné des degrez du parfait, par le moyen des deux lignes de chaque degré de l'vn, & de l'autre, qui aboutissent sur ladite colomne: par exemple, que le D temperé est plus haut d'vn quart de comma que le D iuste, & ainsi des autres; ce qui peut ayder aux Facteurs d'Orgues, s'ils ayment mieux trauailler par science, que par routine.

COROLLAIRE II.

Il faut aussi remarquer que les nombres de la premiere colomne, qui signifient les vnze moyennes proportionnelles, ne sont pas si iustes que lors que l'on en prend de plus grands, comme sont les treize de la table qui suit, & que i'ay desia expliquez dans le traité des instrumens à chorde.

Diapason diuisé en douze demitons esgaux.



COROLLAIRE III.

Table de l'Octaue diuisée en douze demitons inesgaux.

1080	
Demiton maieur	
1152	
Demiton moyen	
1215	
Demiton maieur	
1296	
Demiton mineur	
1350	
Demiton maieur	
1440	
Demiton maieur	
1536	

L'on peut diuiser l'Octaue en douze autres demitons, qui ne sont pas esgaux, mais toutes les Consonances ne se trouuent pas iustes dans ces deux diuisions, comme en celle de l'Octaue de dix-neuf degrez; par exemple l'A *mi la re* n'a point de Quinte en haut, car l'E *mi la* est trop foible d'vn comma, ce qu'il faudroit suppleer par vn second A ou E, comme l'on void dans la huict & neufiesme colomne de la table precedente: neantmoins ie mets icy les nombres à costé qui representent ces demitons inesgaux dans leur iustesse, ausquels les notes precedentes peuuent respondre sans qu'il soit besoin de les repeter.

Or les Practiciens & les Facteurs peuuent encore voir l'Octaue de Fabius Colomna, qui diuise chaque ton en cinq parties esgales, comme i'ay monstré dans l'vnziesme Proposition du troisiesme liure des Genres, afin qu'ils sçachent tout ce que l'on peut s'imaginer pour la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Demiton moyen 1620
Demiton maieur 1728
Demiton mineur 1800
Demiton maieur 1920
Demiton maieur 2048
Demiton moyen 2160

perfection de l'Orgue, & de ſon Diapaſon.

PROPOSITION XVII.

Expliquer les differentes ſoudures, dont on peut vſer pour la fabrique des tuyaux d'Orgue.

APRES que l'on a couppé les lames, ou les plaques d'eſtain, & de plomb de la longueur & de la largeur dont nous auons parlé, l'on prend des cylindres de bois de meſme groſſeur, que doiuent eſtre les tuyaux, afin de rouler & de ioindre leſdites plaques deſſus; mais puis que la colle, ou la ſoudure eſt neceſſaire pour cela, il faut remarquer qu'il y a pluſieurs ſortes de colles, de ciments & de ſoudures, ſelon les differentes matieres dont on fait les tuyaux ronds, ou quarrez, ou d'autre figure, car s'ils ſont de quatre pieces de bois, comme on les fait ordinairement pour auoir des Fluſtes douces, il faut vſer de la colle forte des Menuiſiers pour les ioindre en forme de quarré, ou en parallelepipede; quoy qu'on les puiſſe faire en triangle de trois planches de bois, comme la Trompette marine, dont i'ay parlé dans le quatrieſme liure des inſtrumens à chordes.

L'on peut auſſi vſer de colle de poiſſon, que l'on nomme *Ictyocolle*, ou de celle dont vſent ceux qui tornent en l'air pour attacher les morceaux de bois, de verre, de chryſtal, de cuiure, ou d'autre matiere qu'ils veulent torner. Et ſi les tuyaux ſont de charton, l'on peut vſer de cire d'Eſpagne, ou de la colle ordinaire, dont on colle le papier des chaſſis. Ie laiſſe pluſieurs eſpeces de mortiers & de ciments qui ſeruent à lier les pierres enſemble, d'autant que l'on n'a pas couſtume de faire les tuyaux des Orgues de plaſtre, d'argille, de pierres, ny d'autre matiere ſemblable, quoy que cela ſe puiſſe faire: car l'on pourroit former vingt ou trente mille tuyaux dans les grands rochers, par le moyen de pluſieurs canaux ſouz-terrains, qui porteroient le vent à des tuyaux de pierre, & les ſoufflets neceſſaires pour ce ſuiet pourroient eſtre leuez, & ouuerts auec des rouës de moulin, ou auec d'autres engins qui ſont ayſez à faire.

Ie laiſſe encore la ferrumination, dont Vigenere a parlé dans ſes tableaux de Philoſtrate, d'autant que l'on ne fait pas ordinairement les tuyaux de fer, ou d'acier; ie remarqueray ſeulement que les Latins ont donné le nom de *Ferrumination* à toute ſorte de ſoudure, à raiſon que les differentes pieces de fer ſe prennent & ſe lient fort ayſément enſemble, lors qu'elles ſont rougies & martelées; & que cette ſoudure eſt la plus forte & la plus dure de toutes: ce qui a peut-eſtre enſeigné à faire le ciment auec de la poudre de briques, & de verre, & auec du charbon de pierre, de la chaux & du ſable, parmy leſquels on meſle des eſcailles, de la poudre, de la mine, ou de la chaux de fer, que les Chymiſtes appellent *Crocus martis*, parce qu'elle eſt de la couleur du ſaffran qui tire ſur le ſang. Or le fer a cette proprieté à raiſon de ſon humeur viſqueuſe & gluante: ce que i'ay rapporté, afin que ſi les curieux veulent faire des tuyaux de pierre, qu'ils vſent de cette eſpece de ciment, lequel eſt le meilleur & le plus fort de tous.

Quant aux ſoudures qui ſeruent pour faire les tuyaux d'eſtain, de cuiure, de laton,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de laton, ou d'argent, elles se font de deux parties de plomb, & d'vne partie d'estain de glace sur trois parties d'estain fin, ou d'vne partie de fin estain sur autant de plomb, afin que la soudure en soit plus douce & plus maniable; quoy que chaque artisan y puisse mettre plus ou moins de plomb ou d'estain selon la dureté qu'il desire, & l'ouurage auquel il veut l'appliquer. Mais les Orfeures ont mieux reglé leurs soudures que les autres ouuriers, car ils les diuisent ordinairement en quatre especes ou degrez, dont la plus forte est à 8, c'est à dire qu'ils mettent $\frac{1}{8}$ de cuiure, ou de laton sur sept d'argent. La seconde est à six, lors qu'ils y mettent $\frac{1}{7}$ de laton : la troisiesme est au quart, & la 4 au tiers, & est la plus foible & la plus molle de toutes les soudures, qui seruent à lier l'argent à l'argent, & au cuiure, ou laton, & le fer au cuiure, au laton & à l'or, c'est pourquoy elle est propre pour souder les tuyaux d'Orgue, que l'on peut faire de toutes ces matieres.

Or il est en la liberté des artisans & des Facteurs, de diuiser ces soudures en huict degrez, dont le premier ayt $\frac{1}{8}$ de laton sur sept d'argent, le 2, 3, 4, 5, 6, 7, & 8 degré $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, & $\frac{1}{1}$ ou $\frac{2}{2}$ de laton, quoy qu'il soit plus à propos de se tenir à la pratique ordinaire, qui contient souuent ce qu'il y a de plus certain & de meilleur en chaque art, à raison des longues experiences, & du continuel vsage, qui a enseigné la verité & l'vtilité : si quelqu'vn veut faire des tuyaux d'or, il peut encore vser de quatre autres sortes de soudure, à sçauoir de celle de huict, qui est la plus forte de toutes, car elle se fait d'vne partie d'argent, & de cuiure sur sept parties d'or, la seconde a seulement $\frac{1}{8}$ de cuiure, la troisiesme $\frac{1}{12}$, & la quatriesme ou la plus foible $\frac{1}{16}$, ou $\frac{1}{20}$.

Il n'est pas necessaire d'adiouster les autres especes de colles, de gommes, de pastes, & de mastics, dont on vse pour coller le papier, le charton, & les pieces de marbre, que l'on mastique ensemble, ny la maniere d'amalgamer, & d'incerer toutes sortes de corps les vns auec les autres, d'autant que cela ne sert de rien à nostre suiet, & que les Facteurs d'Orgues le peuuent apprendre des artisans qui s'en seruent, s'ils sont assez curieux pour experimenter la diuersité des sons, qui se peuuent faire par des tuyaux de toutes sortes de matiere, dont ils peuuent tirer beaucoup de secrets pour l'harmonie. Or la grande diuersité des colles & des soudures merite vn liure entier, d'où l'on puisera des lumieres fort particulieres pour la Physique, car les petites particules de terre & d'eau, qui se ioignent & se meslent ensemble pour composer les pierres, les metaux, & les plantes, ne sont liées que par differentes especes de colle, qui se font par les differentes cuissons de l'eau, laquelle s'endurcit plus ou moins selon les differens degrez des coctions de la nature, qui est si subtile en son art, & en ses œuures, qu'il ne nous est pas possible d'en descouurir les procedures & les secrets.

Neantmoins si l'on en veut apprendre quelques particularitez assez notables, il faut lire les discours admirables que Bernard Palissy a fait des eaux & des fontaines tant naturelles, qu'artificielles, & des metaux, des sels, des salines, des pierres & des terres; & ce qu'en ont escrit quelques autres suiuant les obseruations qu'ils ont faites. Mais ie parleray encore des metaux, & de la maniere de les fondre dans vn autre lieu : d'où les Facteurs pourront tirer de l'vtilité & du plaisir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVIII.

Determiner ſi les tuyaux faits d'vn metal dur, ou d'vne matiere plus compacte ſont à l'vniſſon lors qu'ils ſont de meſme grandeur, & ſi les differentes figures leur font changer de ſon.

SI l'experience n'enſeignoit que tous les tuyaux de meſme grandeur font l'vniſſon, encore que la matiere de l'vn ſoit de plomb, ou d'eſtain, & que celle des autres ſoit de fer, de bois, de charton, de cire, de tuyaux de plumes, &c. il ſeroit difficile de le croire; quoy que le ſon de ceux que l'on fait d'vne matiere plus molle, par exemple de bois, ou de cire, facent des ſons plus doux & moins eſclatans. Or les Facteurs peuuent ayſément remarquer ce que les differentes eſpaiſſeurs, & les differentes matieres des tuyaux apportent à la qualité de leurs ſons, c'eſt pourquoy ie ne m'y arreſte pas.

Quant à la differente figure des tuyaux, le ſieur Cornu tres-habile Arpenteur a experimenté que deux tuyaux de meſme hauteur, dont l'vn eſt cylindrique, & l'autre parallelepipede, font l'vniſſon, lors que le coſté du parallelepipede, ou quarré eſt de huict parties, & le diametre de la baſe du cylindrique de neuf: d'où il infere que ces deux corps ſont eſgaux entr'eux. Aquoy il adiouſte qu'ayant fait trois cubes de plomb, à ſçauoir vne ſphere & deux cubes, & ayant donné quatorze parties tant au diametre de la ſphere, qu'au coſté du cube, (apres auoir tiré la racine cubique de 1437½, qui eſt vn peu moindre que 11½) il a remarqué que le cube de 11½ de coſté, peſe moins que la ſphere d'vn tiers de ladite ſphere, c'eſt à dire que quand elle peſe trois liures, le cube n'en peſe que deux; ce cube peſoit trois liures & ſix onces. Mais le cube qui a 12½ pour ſon coſté, s'eſt trouué d'eſgale peſanteur auec la ſphere, d'où il tire pluſieurs concluſions, dont ie parle ailleurs.

PROPOSITION XXIX.

Expliquer les differents interualles ou degrez que font les differens tuyaux d'Orgue, lors que l'on leur donne le vent different.

L'EXPERIENCE enſeigne que les tuyaux d'Orgues que l'on embouche, ou à qui l'on enuoye le vent par la preſſion plus ou moins forte des ſoufflets, produiſent des ſons differens, car il y en a qui montent plus haut d'vn demiton que leur ſon naturel & ordinaire, & les autres montent plus haut d'vne Quinte, d'vne Octaue, d'vne Douzieſme, ou d'vne Quinzieſme, comme il arriue aux Fluſtes & aux Trompettes, dont i'ay deſia parlé, lors que i'ay expliqué les raiſons de ces ſauts, ou interualles. Mais il eſt difficile d'expliquer pourquoy tous les tuyaux ne font pas les meſmes interualles, comme font toutes les Trompettes. I'ay experimenté que les tuyaux ouuerts tant gros que petits montent à l'Octaue, ſi toſt qu'on pouſſe le vent vn peu plus fort qu'à l'ordinaire, ſans qu'ils puiſſent monter à la Tierce, à la Quarte, ou à la Quinte, & que ceux qui ſont bouchez montent touſiours à la Quinte, ou à la Douzieſme.

Or les Facteurs peuuent ayder à la Philoſophie, en dreſſant le catalogue des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tuyaux qui montent seulement d'vn demy-ton, ou d'vne Tierce, d'vne quarte, d'vne quinte, &c. car il sera plus aysé d'en trouuer la raison, lors que l'on cognoistra les qualitez des tuyaux qui sont cause de la difference de ces sons. Ie diray seulement icy qu'il est necessaire que le nombre des percussions, dont le vent bat la languette du tuyau, soit double du nombre des battemens de son ton naturel pour le faire monter d'vne Octaue, & consequemment que le nombre des battemens du vent est triple, lors que le tuyau monte à la Douziesme, comme il est aysé de conclure parce que i'ay demonstré dans les autres liures.

I'ay experimenté que les tuyaux ouuerts qui sont fort courts, comme ceux dont la largeur est esgale à la hauteur, ne peuuent monter par dessus leur ton naturel, ou qu'ils montent difficilement, & qu'ils montent aysément, lors que leur longueur est quadruple, ou quintuple de leur largeur. Les tuyaux dont la bouche est trop haute ne peuuent aussi octauier; & quelques-vns ont remarqué que les tuyaux à anche montent souuent à la Tierce maieure, lors qu'on veut leur faire prendre leur ton naturel. I'ay vn tuyau dont la hauteur est octuple de la largeur qui monte premierement à l'Octaue auec vn vent plus fort, & puis il fait la Douziesme en redoublant le vent, & finalement il monte iusques à la Quinziesme : il a trois lignes en diametre & demy pied de hauteur : il est aysé d'esprouuer toutes les autres hauteurs, & d'obseruer toutes les differences qu'y apportent les differentes largeurs & hauteurs des bouches & des lumieres.

PROPOSITION XX.

Determiner quelles sont les proprietez de chaque jeu de l'Orgue, & pourquoy l'on n'apperçoit pas les dissonances que font les Organistes en ioüant.

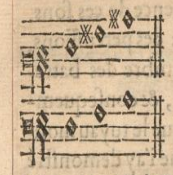
PVIS que les tuyaux sont differens en grandeur & en matiere, il n'y a nul doute qu'ils ont des tons, & des sons differens, qui affectent l'ouye & l'esprit en diuerses manieres, car les tuyaux bouchez parlent plus doucement que les ouuerts, à raison que le vent qui sort par la lumiere du tuyau, ne bat pas leur languette si fort que celle des ouuerts, d'autant que le vent qui entre dans la bouche, rencontre celuy qui reuient de dedans le tuyau, qui affoiblit l'impetuosité de celuy qui entre, car le vent qui va frapper le bout, ou le fond du tuyau, est contraint de ressortir par la mesme bouche par laquelle il est entré, parce qu'il n'a point d'autre sortie.

Quant aux tuyaux de bois, ils sont plus doux que ceux d'estain, parce que le bois est plus mol, ou qu'il a plus de pores : mais il est difficile d'expliquer la qualité des sons de chaque jeu, si l'on ne les rapporte aux autres instrumens, dont ils imitent le son, par exemple aux Flustes d'Allemand, aux Cornets, aux Trompettes, &c. car la plus grande partie de nos cognoissances est fondée sur la comparaison que nous faisons d'vne chose à l'autre : c'est pourquoy l'on ne peut comprendre cette Proposition, si l'on n'a ouy lesdits instrumens, puis que les obiets n'entrent point dans l'entendement qu'ils n'ayent premierement entré par les sens. Il suffit donc icy de dire que les jeux de l'Orgue peuuent imiter tous les autres instrumens à vent, & peut estre quelques-vns de ceux qui vsent de chordes, comme la Viole & la Lyre.

Quant à la seconde partie de cette Proposition, elle est plus aysée à com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prendre ſi l'on entend les notes qui ſuiuent, & qui repreſentent les deux jeux differents qui ſont à la Tierce l'vn de l'autre, dont le plus grand ſert de Baſſe, & l'autre de Deſſus, comme l'on void à ces trois notes, car le Deſſus qui fait la Tierce auec la Baſſe, eſt touſiours eſloigné d'vne Tierce maieure à chaque tuyau : de ſorte que ſi l'on ſuppoſe que les trois notes de la Baſſe ſoient les trois ſons du plus grand jeu, & que les trois notes du Deſſus ſoient les trois tuyaux du moindre, il s'enſuit que la premiere note de la Baſſe fait la Tierce maieure auec la premiere du Deſſus, & ainſi des autres qui montent, & par conſequent que ſi l'on tient ferme ſur la premiere marche de la Baſſe, tandis que l'on touche la ſeconde du Deſſus, l'on fait la Quinte ſuperfluë; & ſi l'on touche la troiſieſme du Deſſus, que l'on fera la Septieſme.



Il eſt ayſé de monſtrer la meſme choſe des Neufieſmes, & de pluſieurs autres Diſſonances que l'on eſt contraint de faire ſur l'Orgue, encore que l'on ne les apperçoiue pas ordinairement : ce qui eſtonne ceux qui cognoiſſent les moindres Diſſonances dans les Concerts des voix & des autres inſtrumens, quoy qu'ils ſoient beaucoup plus imparfaits que l'Orgue quant à leur temperament. Mais la raiſon de ce Phenomene doit eſtre priſe de la foibleſſe des moindres tuyaux, dont les ſons ne paroiſſent quaſi nullement parmy les plus grands jeux, parce que leurs ſons cachent, eſtouffent & engloutiſſent les autres, comme la lumiere du Soleil cache celle des chandelles. Et ſi les voix qui font des Conſonances eſtoient auſſi fortes à l'eſgard de celles qui font des Diſſonances, que les gros tuyaux à l'eſgard des moindres, dont nous parlons icy, on ne les apperceuroit pas mieux que ſur l'Orgue : ce qu'il faut ſemblablement conclure des autres inſtrumens, car autant de fois qu'vn effet eſt ſi violent qu'il remplit la capacité des ſens & des organes, nous ne pouuons plus ſentir les moindres effets qui ſuruiennent, ou qui accompagnent la puiſſante impreſſion de l'autre.

Or il eſt certain que les ſix notes *vt*, *re*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*, ſe peuuent rencontrer par fois ſur vne meſme touche, de ſorte que toutes les Diſſonances accompagnent toutes les Conſonances, ce qui ne pourroit eſtre que tres-mauuais & inſupportable, ſi les ſons qui diſcordent eſtoient aſſez forts pour eſtre ouys & remarquez. Ce qui n'empeſche pas que ces petits jeux ne rendent l'harmonie plus remplie & plus maſſiue, ou ſolide, car ils donnent du luſtre aux tuyaux qui font les Vniſſons & les Octaues, qui ont ce ſemble trop de douceur pour eſtre agreables, ſi l'on n'y meſle des ſons, qui tiennent de l'aigre, du piquant & de l'aigu, & qui faſſent mieux gouſter l'harmonie, dans laquelle il ſuffit que les Conſonances predominent, & qu'elles preoccupent tellement l'oreille, qu'elle n'en perde point l'idée par la preſence des Diſſonances.

PROPOSITION XXI.

Determiner ſi l'on peut adiouſter de nouueaux jeux à l'Orgue.

IE ne parle pas icy des differents jeux qui dependent de la multitude des degrez, & des interualles que l'on peut donner à l'Octaue, car on peut les varier en tant de manieres que l'on voudra, ny de ceux qui conſiſtent dans le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

meſlange de deux, trois, ou pluſieurs jeux, que l'on appelle jeux compoſez, car i'en ay deſia parlé, mais de ceux qui dependent d'vne figure, & d'vne harmonie particuliere des tuyaux. Or il eſt certain qu'il eſt ayſé d'adiouſter de nouuelles formes de tuyaux, car on les peut faire triangulaires, ou en helice, & l'on peut adiouſter vne ou pluſieurs concauitez de toutes ſortes de grandeurs aux tuyaux ordinaires, leſquelles leur feront changer de ſon. Ie laiſſe pluſieurs autres inuentions dont les Facteurs peuuent enrichir les jeux de l'Orgue: par exemple, ſi l'on met de petites peaux de mouton auſſi deliées que celles des oignons, au bout des tuyaux pour les boucher, ou ſi l'on fait pluſieurs trous au corps du tuyau, qui ſoient bouchez deſdites peaux, l'on entendra vne harmonie particuliere, laquelle on peut encore varier par la difference des mouuemens que l'on donne au vent.

Quant aux voix humaines de l'Orgue que l'on appelle Regales, on peut les perfectionner en leur oſtant ce qu'elles ont de plus rude, & de plus deſagreable: mais parce que la ſpeculation de ces varietez depend en partie des experiences & de la main des Facteurs, il ſuffit d'en aduertir pour donner l'ouuerture à pluſieurs nouuelles inuentions. L'on peut auſſi ioindre toutes ſortes d'inſtrumens à vent aux Orgues ordinaires, par exemple toutes ſortes de Muſettes & de Haut-bois, & meſme les inſtrumens à chorde, & ceux de percuſſion, qui feront des harmonies tres-particulieres par le moyen de pluſieurs rouës & d'autres reſſorts, dont l'inuention eſt aſſez facile, car elle ne depend que de l'hydraulique, & des autres parties des Mechaniques, dont on peut tirer des ſecrets aſſez auantageux pour faire parler les tuyaux des Orgues, & pour leur faire prononcer toutes ſortes de ſyllabes, & conſequemment toutes ſortes de dictions. Mais cet ouurage conſiſte en tant de reſſorts & de differents mouuemens, qu'il deſire l'eſprit, le trauail & la vie de pluſieurs hommes, c'eſt pourquoy i'en laiſſe le ſoin & l'inuention à la poſterité, afin d'entamer le diſcours des clauiers, qui ſont l'vne des principales parties de l'Orgue, & qui contiennent toute la ſcience des Organiſtes.

PROPOSITION XXII.

Expliquer la ſcience du Clauier des Orgues, & combien il doit auoir de marches pour comprendre la perfection du genre Diatonic, Chromatic & Enharmonic.

LA cognoiſſance du Clauier des Orgues depend de la ſuite de ſes degrez, car il faut ſçauoir la raiſon des interualles qui ſe rencontrent dans l'Octaue de l'Orgue pour toucher les marches qui font les Conſonances & les Diſſonances, afin d'exprimer le deſſein que l'on a, & la dignité du ſuiet. Or le clauier ordinaire tant des grandes Orgues qui ſeruent aux Egliſes, que des cabinets dont on vſe dans les chambres particulieres, a treize marches ſur chaque Octaue, & n'eſt nullement different de celuy des Epinettes, dont i'ay parlé dans le liure des inſtrumens à chordes: c'eſt pourquoy il n'eſt pas beſoin de le mettre icy, ſi ce n'eſt pour faire plaiſir aux Organiſtes & aux Facteurs, qui pourront plus ayſément comparer les nouueaux clauiers que ie donne, auec le clauier ordinaire, afin de voir & de ſuppleer ce qui y manque pour auoir tous les accords & les interualles dans leur iuſte proportion.

Il faut auſſi cognoiſtre toutes les varietez des chants, & des compoſitions

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui ſe peuuent faire deſſus, & tous les mouuemens, les martelemens, les tremblemens, les paſſages, les Echo, & les autres gentilleſſes dont les Orgues ſont capables. Ce que l'on ſçaura parfaitement ſi l'on entend ce que i'ay dit de la varieté, & de la grande multitude des chants, des mouuemens rythmiques, & des viſteſſes dont on peut vſer ſur la Viole, le Luth, l'Epinette, &c. c'eſt pourquoy ie ne le repete pas icy, afin d'expliquer les autres particularitez des clauiers qui ſont quelquefois doubles, ou triples dans les grands buffets des Orgues. Mais il ſuffit d'en cognoiſtre vn pour iuger des autres, parce qu'ils ſont tous ſemblables, encore que l'on puiſſe adiouſter quelque nombre de marches aux vns plus qu'aux autres, ſuiuant le deſſein du Facteur & de l'Organiſte.

Or le premier Clauier qui ſuit, & qui a treize marches ſur chaque Octaue, commence en C *ſol vt fa*, encore que l'on puiſſe le commencer par telle autre lettre que l'on voudra, & que le ſon de chaque tuyau ſoit indifferent pour ſignifier le ſon de toutes ſortes de lettres. Mais puis que ie deſire que l'on ne faſſe rien ſans raiſon, il faut remarquer que les nombres qui ſont ſur les marches de ce Clauier repreſentent les iuſtes raiſons de chaque interualle, afin que l'on ſçache la proportion de tous les tuyaux à la ſeule veuë de ce Clauier: car leur hauteur & leur largeur doiuent auoir les meſmes raiſons que les nombres qui ſont eſcrits ſur les marches, dont le plus grand, ou le premier, à ſçauoir 3600 repreſente le premier C *ſol vt fa*, qui eſt eſloigné de la feinte 3456 d'vn demy-ton mineur; & cette feinte eſt eſloignée du D *la re ſol* d'vn demiton moyen, afin qu'il y ayt vn ton maieur de C à D.

2592.

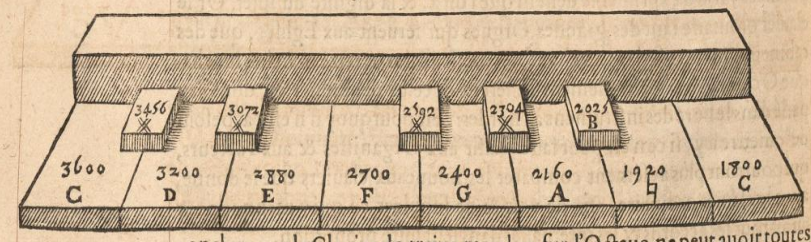
2. La feinte de D

D eſt diſtant de la feinte qui ſuit d'vn demiton mineur, & cette feinte 3072 eſt eſloignée d'vn demiton maieur d'E *mi la*: d'où il s'enſuit qu'il y a vn ton maxime ou ſuperflu de E à F *vt fa*, c'eſt à dire vn ton compoſé de deux demy-tons maieurs; & que F n'a point de Tierce mineure en bas, ny C en haut.

De F *vt fa* à la feinte 2592, il n'y a qu'vn demiton mineur, & conſequemment il y a vn ton mineur d'E à 2592; c'eſt pourquoy D ne peut auoir de Tierce maieure en haut. De cette feinte à G *re ſol* il y a vn demiton moyen; d'où il arriue qu'E *mi la* fait la Tierce mineure contre G, qui fait la Quarte & la Quinte iuſtes contre C & D.

De G *re ſol* à la feinte 2304, il y a vn demiton mineur, & de cette feinte à A *mi la re* vn demiton maieur; de ſorte que C a la Sexte maieure en haut, D a la Quinte, E la Tierce maieure, & A la Tierce mineure. Mais C n'a point de Sexte mineure, comme a D contre B, duquel il y a vn demiton moyen iuſques à ♮. Le B n'a point de Sexte, ny de Tierce mineure en bas: d'où il eſt ayſé de

Clauier iuſte de l'Octaue diuiſée en douze demitons ineſgaux.



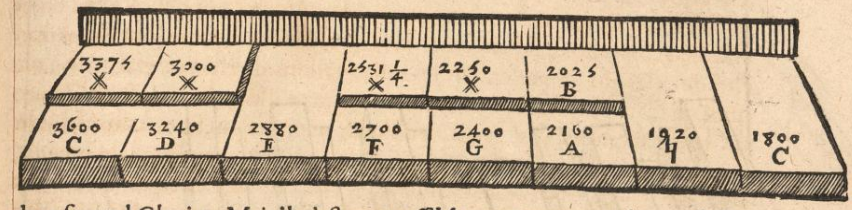
conclure que le Clauier de treize marches ſur l'Octaue ne peut auoir toutes les Conſonances iuſtes, quelque diſpoſition qu'on leur puiſſe donner: car ſi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'on met le demiton maieur depuis C iuſques à la premiere feinte, au lieu du mineur, c'eſt à dire ſi on la hauſſe d'vne Dieſe Enharmonique, & qu'elle ſoit diſtante d'vn demiton mineur du D, afin qu'il n'y ait qu'vn ton mineur de C à D, & qu'il y ayt vn demiton maxime de D à 3000, l'on aura des Conſonances qui ne ſe trouuent pas dans le Clauier precedent, mais il en manquera pluſieurs dans ce ſecond, qui ſe rencontrent dans le premier; par exemple le D de cettuy-cy n'a pas la Tierce maieure en haut, non plus que celuy de l'autre, d'autant que la feinte de G, c'eſt à dire 2531, eſt eſloignée de F d vn demiton maieur.

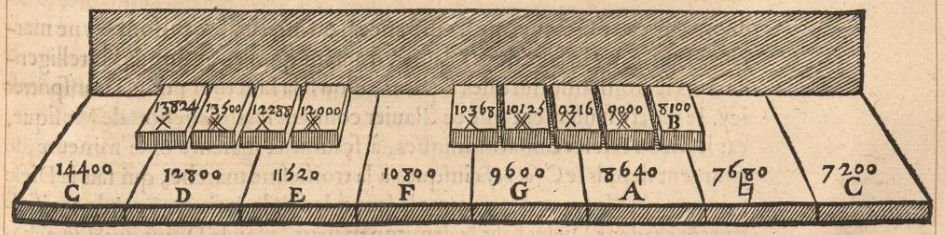
Il y a vn demiton moyen de cette feinte à G, & de G à la feinte d'A vn demiton maieur, de ſorte que l'E de ce Clauier n'a pas la Tierce maieure en haut comme l'autre. Il eſt ayſé de comprendre les autres degrez des nombres

Diuiſion exacte du Diapaſon auec ſes nombres Harmoniques.



de ce ſecond Clauier. Mais il n'eſt pas poſſible que ces treize degrez faſſent les Conſonances iuſtes, neceſſaires aux Organiſtes, qui ont beſoin de les trouuer toutes contre chaque lettre Diatonique, car la plus grande partie de celles qui ſont en celuy-cy manquent au premier, & à tous les autres que l'on ſe peut imaginer, comme pluſieurs qui ſont dans ceux là manquent dans cettuy-cy, c'eſt pourquoy il faut vſer d'vn Clauier qui continuë les deux precedens; ce qui ne peut arriuer s'il n'a dix-ſept degrez dans l'Octaue, & s'il n'eſt diſpoſé comme celuy qui ſuit, dans lequel il manque encore quelques marches, quoy que ♯ ayt la Tierce maieure en haut, que F ayt la mineure, & que la feinte x*f* ayt la maieure, ce qui n'arriue pas aux Clauiers ordinaires, car

Clauier Harmonique de dix-ſept marches, contenant les deux precedents.



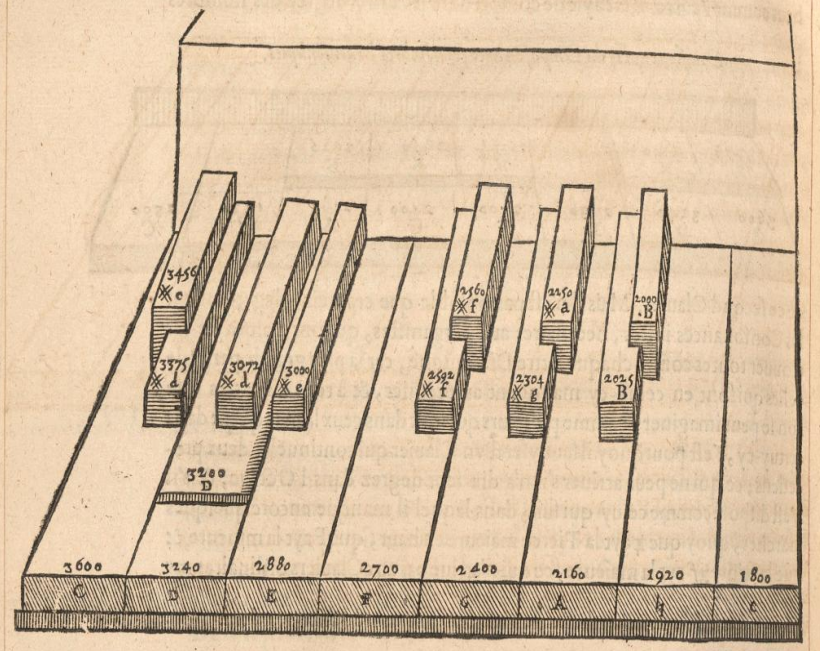
le D ne peut auoir la Quarte iuſte en bas, lors qu'il a la Quinte iuſte en haut: ce qui eſt neantmoins neceſſaire pour la perfection de l'harmonie & des Orgues: car le temperament, dont on vſe pour trouuer ces Conſonances, ne peut contenter ceux qui veulent entendre la perfection des proportions dans les accords, & dans l'harmonie; c'eſt pourquoy ie veux icy adiouſter vn Clauier auec les marches neceſſaires pour faire toutes les Conſonances dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

leur iuſteſſe, car encore que les dix-neuf marches de ſon Octaue ſoient, ce ſemble, plus difficiles à toucher que les treize des autres Clauiers, neantmoins la perfection de l'harmonie, & la facilité qu'il y a à accorder les Orgues qui vſent de ce quatrieſme Clauier, recompenſe abondamment la difficulté du toucher, que les Organiſtes pourront ſurmonter dans l'eſpace de huit iours, ou dans fort peu de temps.

Or ce qu'il y a de plus notable dans ce quatrieſme Clauier conſiſte aux deux D, qui ne ſont contez que pour vn ſeul D *la re ſol*, d'autant qu'ils ne ſont eſloignez que d'vn comma; mais il n'eſt nullement neceſſaire d'expliquer les

Clauier Harmonique, Parfait de 19. marches ſur l'Octaue, commençant par C ſol vt.



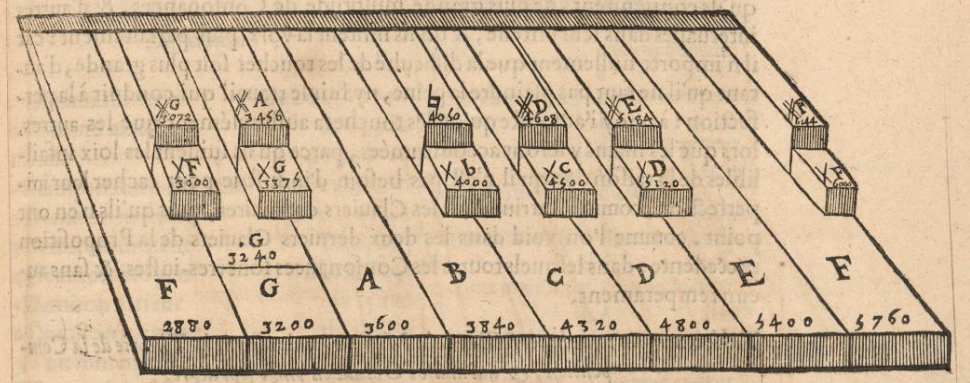
degrez de cette Octaue, ny les diſtances, ou interualles qui ſont d'vne marche à l'autre, ny l'vſage de ce Clauier: d'autant que i'en ay donné l'intelligence dans le troiſieſme liure des Genres, d'où il la faut tirer pour la tranſporter icy. Ie repete ſeulement que ce Clauier contient les trois genres de Muſique, car les deux Dieſes Enharmoniques, à ſçauoir la maieure & la mineure, ſe trouuent depuis le C *ſol vt fa* iuſques à la troiſieſme marche, qui fait la Dieſe mineure auec la ſeconde, comme la ſeconde fait la maieure auec la troiſieſme: & ces deux Dieſes ſont le demiton maieur, mais le Diton qui doit acheuer le Tetrachorde Enharmonique, eſt depuis la troiſieſme marche iuſques à la neufieſme, c'eſt à dire iuſques à E.

Il eſt ſi ayſé de trouuer les autres Tetrachordes de ce genre, qu'il n'eſt pas beſoin d'en parler plus amplement. Quant aux degrez Chromatiques, ils ſont deſia ſur les Clauiers ordinaires, mais non auec telle perfection que ſur cettuy-cy, dans lequel le demiton maieur eſt de C à la troiſieſme touche, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le mineur de la troiſieſme à la quatrieſme : mais la Tierce mineure qui acheue le Tetrachorde Chromatique, eſt de la quatrieſme touche à la neufieſme, c'eſt à dire de D à F. Enfin le genre Diatonic y eſt en ſa perfection, car il y a vn ton mineur de C au premier D, & vn ton maieur de ce D à l'E : de ſorte que le demiton maieur qui eſt d'E à F, acheue la Quarte Diatonique. Mais parce que ce Clauier peut commencer par vne autre lettre que par C, & qu'il peut auoir quelques-vnes de ſes marches autrement diſpoſées que le precedent, ie l'adiouſte encore icy en le commençant par F *vt fa*, c'eſt à dire vne Quarte plus haut, ou vne Quinte plus bas, afin que les Organiſtes le comprennent parfaitement.

Autre Clauier de dix-neuf marches commençant par F vt fa.



Or l'on peut trouuer deux autres eſpeces de Tetrachorde Chromatique dans ces deux Clauiers, à ſçauoir celuy qui eſt compoſé du demiton maieur, du moyen, & de la Tierce mineure fauſſe, & celuy qui eſt compoſé du demiton moyen, & du mineur, & de la Tierce mineure ſuperfluë : où il faut remarquer que cette Tierce ſurpaſſe la Tierce iuſte d'vn comma mineur, & que la Tierce diminuée eſt moindre que la iuſte d'vn comma maieur : mais i'ay expliqué tous ces degrez en d'autres lieux, & i'en parleray encore dans la Propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XXIII.

Determiner s'il eſt expedient de changer les Clauiers ordinaires des Orgues, & en quoy conſiſte l'vſage du Clauier parfait : où l'on void l'explication du Clauier de vingt-ſept & de trente-deux marches.

SI l'obſeruation des loix dependoit des interualles de la Muſique, & s'ils eſtoient cauſe du changement des mœurs & des bonnes couſtumes, comme il ſemble que les Anciens ont creu, l'on auroit ſuiet de douter s'il eſt expedient, ou s'il eſt permis d'adiouſter de nouuelles marches aux Clauiers des Orgues, puis que nous liſons qu'ils ont banny ceux qui adiouſtoient de nouuelles chordes aux inſtrumens. Mais l'experience ne nous a pas encore fait voir que cette augmentation de chordes, ou de marches ſoit preiudiciable à l'eſtat, ou aux mœurs, & les Facteurs ont deſia adiouſté pluſieurs fein-

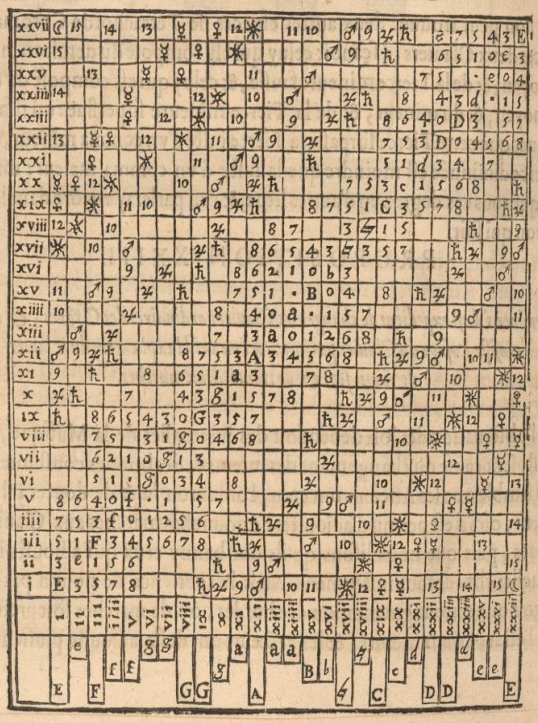
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tes aux Clauiers, leſquelles ſont hors des degrez de l'echele harmonique de Guy Aretin, car ils diuiſent l'Octaue en douze demitons par le moyen de treize marches.

Quoy qu'il en ſoit, le changement de pis en mieux, par lequel on gaigne beaucoup, comme eſt celuy des Clauiers ordinaires, ne doit pas eſtre blaſmé, ſi quant & quant l'on ne blaſme ceux qui pour embellir les chants, & les airs à vne, ou pluſieurs voix, adiouſtent pluſieurs *b* mols & autres accidents, qui ſont hors des lettres ordinaires de la Muſique: de ſorte que les Clauiers augmentez ne doiuent pas eſtre eſtimez extraordinaires, puis qu'ils ne font autre choſe que ce que font les voix, & qu'ils mettent ſeulement l'harmonie dans la perfection, où l'eſprit & l'oreille la deſirent.

Or il eſt certain que ces Clauiers doiuent eſtre preferez aux anciens, puis qu'ils contiennent vne plus grande multitude de Conſonances, & d'autres interualles dans leur iuſteſſe, & qu'ils imitent la voix plus parfaitement: car il n'importe nullement que la difficulté de les toucher ſoit plus grande, d'autant qu'il ne faut pas plaindre la peine, ny fuir le trauail qui conduit à la perfection: à quoy i'adiouſte qu'on les touchera auſſi ayſément que les autres, lors que les mains y ſeront accouſtumées, parce qu'ils ſuiuent les loix infaillibles de la raiſon, & qu'il n'eſt pas beſoin d'induſtrie pour cacher leur imperfection, comme il arriue dans les Clauiers ordinaires, puis qu'ils n'en ont point, comme l'on void dans les deux derniers Clauiers de la Propoſition precedente, dans leſquels toutes les Conſonances ſont tres-iuſtes, & ſans aucun temperament.

Table contenant toute la perfection de la Muſique, qui enſeigne la Theorie de la Compoſition, & qui diuiſe l'Octaue en vingt-ſept degrez.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Explication de la Table precedente.

Consonances.

♭ Tierce mineure	de 5 à 6
♯ Tierce maieure	de 4 à 5
♂ Quarte	de 3 à 4
☉ Quinte	de 2 à 3
♀ Sexte mineure	de 5 à 8
☿ Sexte maieure	de 3 à 5
☽ Octaue	de 1 à 2

Dissonances.

. Comma mineur	de 2025 à 2048
0 Comma maieur	de 80 à 81
1 Dieſe	de 125 à 128
- Demiton ſouz-minime	de 248 à 250
2 Demiton minime	de 625 à 648
3 Demiton mineur	de 24 à 25
4 Demiton moyen	de 128 à 135
5 Demiton maieur	de 15 à 16
6 Demiton maxime	de 25 à 27
7 Ton mineur	de 9 à 10
8 Ton maieur	de 8 à 9
9 Fauſſe Quarte	de 75 à 96
10 Triton	de 32 à 49
11 Fauſſe Quinte	de 45 à 64
12 Quinte ſuperfluë	de 48 à 75
13 Septieſme mineure	de 5 à 9
14 Septieſme maieure	de 8 à 15
15 Fauſſe Octaue	de 25 à 48

C'eſt pourquoy ie mets vne table vis à vis, qui contient ſes vingt-ſept lettres, ou caracteres, tant en biais, ou de trauers, ſuiuant la diagonale du quarré, que perpendiculairement ſuiuant la baſe du meſme quarré: de là vient que chaque colomne eſt diuiſée en vingt-ſept autres petits quarrez, de ſorte que le grand quarré contient 729 cellules, dont celles qui ont les caracteres, ou les ſignes des ſept Planettes, ~~qui~~ ſignifient les ſept Conſonances; & les autres qui ont des nombres, ſignifient les degrez & les interualles Diſſonans.

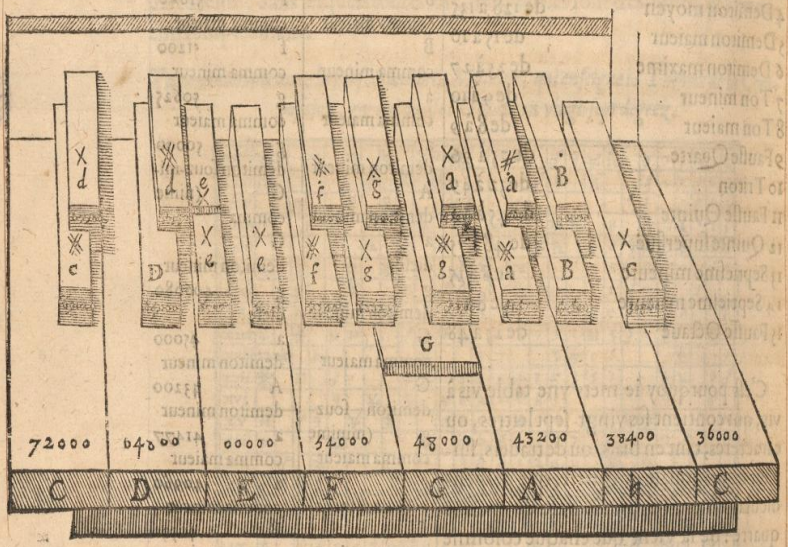
E	demiton mineur	C 72000 demiton mineur
e	comma mineur	c 69120 dieſe
e	comma maieur	d 67500 demiton mineur
d	demiton mineur	D 64800 comma
.D	comma maieur	D 64000 demiton mineur
D	demiton mineur	d 61440 comma maieur
d	dieſe	e 57600 comma mineur
c	demiton mineur	e demiton mineur
C	dieſe	E 60000 demiton mineur
c	demiton mineur	e 53291 dieſe
♮	demiton mineur	F 54000 demiton mineur
b	comma maieur	f 51840 comma maieur
B	comma mineur	f 51200 comma mineur
a	comma maieur	g 50625 comma maieur
a	demiton mineur	g 50000 demiton ſouz-mi-
A	demiton mineur	G (nime comma
a	dieſe	G demiton mineur
g	demiton mineur	g 406080 dieſe
G	comma maieur	a 45000 demiton mineur
G	demiton ſouz-	A 43200 demiton mineur
g	(minime comma maieur	a 41477 comma maieur
g	comma mineur	a 40960 comma mineur
f	comma maieur	B 40500 comma maieur
f	demiton mineur	b 40000 demiton mineur
F	dieſe	♮ 38400 demiton mineur
e	demiton mineur	c 36864 dieſe
E		C 36000

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or outre les 729 cellules, & les vingt-ſept colomnes precedentes, le quarré contient encore vne autre colomne à main droite, qui monſtre les vingt-ſept degrez, & deux en bas, dont la premiere eſt ſemblable à la precedente, & la derniere diuiſe le Clauier en trois ſortes de marches, dont les plus baſſes monſtrent les degrez Diatoniques, que l'on trouue dans les cellules du quarré, qui ſont vis à vis: les ſecondes en montant ſignifient les degrez, ou les marches Chromatiques, & les troiſieſmes font voir les degrez Enharmoniques: de ſorte qu'il ne ſeroit pas beſoin d'adiouſter la figure du Clauier, n'eſtoit que ie deſire en donner l'intelligence ſi facile aux Organiſtes & aux Facteurs, qu'ils n'y treuuent nulle difficulté.

C'eſt pour ce ſuiet que ie mets les lettres & les nombres harmoniques ſur les marches, afin que l'imagination ne trauaille nullement, & que les mains la ſuiuent auſſi ayſément que l'ombre ſuit le corps. Quant à l'explication des ſignes des Planettes, & des nombres qui ſont dans les 729 cellules, elle ſuit le Clauier, dans lequel elle ne laiſſe nulle difficulté. Or ie n'ay pas marqué les nombres ſur la 8, ny ſur la 17 marche, c'eſt à dire ſur le ſecond *e*, & ſur le ſecond G, afin que l'on voye les deux marches qui manquent au Diapaſon de Salinas, en faueur duquel i'ay commencé le quarré par E *mi la*, comme il commence ſon Syſteme parfait, ou ſon Octaue de vingt-cinq degrez.

Clauier parfait de vingt-ſept marches ſur l'Octaue, reſpondant à la Table precedente.



Mais ie commence ce Clauier par C *ſol vt fa*, quoy qu'il contienne les meſmes degrez de cette table, afin que l'vſage en ſoit plus ayſé, & plus conforme à la pratique dont on vſe maintenant. C'eſt pour ce ſuiet que la table de l'explication precedente contient deux colomnes, dont l'vne commence par E *mi la*, comme le quarré, & l'autre commence par C *ſol vt fa* comme le Clauier. Mais i'ay adiouſté les nombres du Clauier à la derniere colomne, afin que l'œil ne trauaille pas trop à les lire ſur ledit Clauier, & que l'on comprenne plus facilement la ſuite des raiſons & leurs termes.

Si l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si l'on veut commencer le quarré precedent par C *sol vt fa*, il le faut commencer par son neufiesme degré, & si l'on veut commencer le Clauier par E *mi la*, il le faut semblablement commencer par la neufiesme marche du Clauier precedent, c'est à dire par le nombre 60000. Or il est si ayse de commencer par tel degré que l'on voudra, qu'il n'est pas necessaire d'en parler.

Quant à l'vtilité que l'on peut tirer de ce Clauier, elle est fort grande, car il fait voir tres-exactement les interualles des trois genres de Musique, & donne vne plus grande lumiere à l'harmonie, que tout ce que les Grecs & les Latins en ont escrit: de sorte que si l'on enseigne la Musique, & la maniere de chanter aux enfans par le moyen de ses marches, ils pourront comprendre les plus subtiles raisons de toutes sortes de compositions, & de concerts dans fort peu de temps, & chanter des airs Enharmoniques aussi aysément que les Chromatiques & les Diatoniques. Ie laisse plusieurs autres vtilitez dont se pourront aduiser les Organistes, s'ils vsent de ce Clauier, sur lequel ils feront quantité de beaux passages & de gentillesses, qu'ils ne peuuent trouuer sur les Clauiers ordinaires.

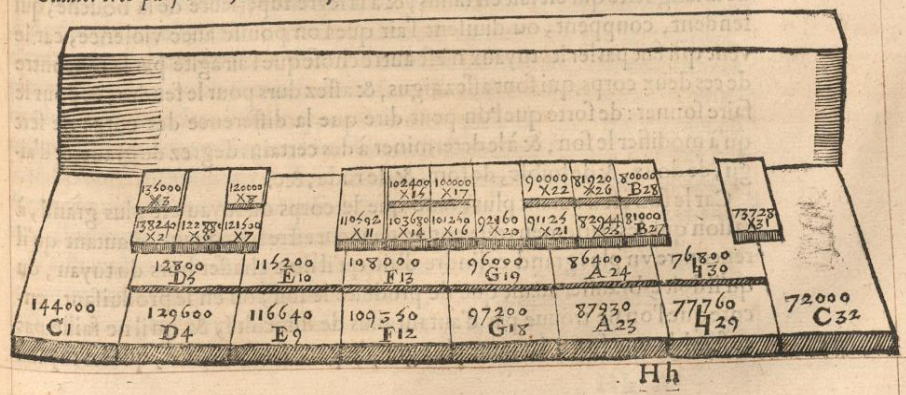
COROLLAIRE I.

L'on peut commencer les Clauiers par G *re sol vt*, comme a fait Aretin dans la main Harmonique: ou par D *la re sol*, comme a fait Glarean, apres les Grecs, qui commencent leurs systemes & leurs modes par le *Proslambanomenes*, ou par F *vt fa*, comme l'on a fait autrefois sur l'Orgue, ou par E *mi la* comme les plus anciens Musiciens, qui commencent leurs Tetrachordes par *hypate hypaton*, & par l interualle du demiton; car la nature n'a point prescrit de bornes au commencement de la Musique, & l'art n'a point d'autre authorité que celle que luy donne l'esprit de l'homme, ou la coustume.

COROLLAIRE II.

Il est ayse de sçauoir les Consonances qui sont adioustées à ce Clauier, dont celuy de Salinas est priué. mais puis qu'elles ne se peuuent trouuer iustes sur l'vn ny sur l'autre sans la relation du comma, il faut encore adiouster cinq marches afin d'auoir trente-deux degrez dans chaque Octaue, qui respondent à la huict, neuf & dixiesme colomne de la table des Diapasons, que i'ay expliquée dans l'onze & la douziesme Proposition de ce liure: & lors on ne pourra plus rien desirer auec raison dans le genre Diatonic, si l'on ne veut s'estendre iusques à l'infiny.

Clauier tres-parfait de 32 marches sur l'Octaue auec ses nombres Harmoniques.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ie mets donc encore ce nouueau Clauier de trente-deux marches, qui font toutes les Conſonances de celuy de dix-neuf, ou de vingt-ſept marches ſans la relation du comma, qui ſemble deſagreable dans les autres. Or les marches adiouſtées à ce Clauier ſont ayſées à remarquer, à ſçauoir le ſecond E, le ſecond F, le ſecond G, le ſecond A, & le ſecond ♯; qui toutes font l'interualle du comma auec celles qui les precedent : mais les nombres qui ſont eſcrits deſſus peuuent ſuppleer tous les diſcours que l'on peut faire ſur ce ſuiet, c'eſt pourquoy il ſuffit de les conſiderer dans ce dernier Clauier, dont les moindres nombres qui ſont à coſté des lettres ſignifient ſeulement le nombre, & le rang des marches, que les Facteurs peuuent diſpoſer comme il leur plaira.

PROPOSITION XXIV.

Expliquer la maniere dont ſe fait le ſon dans les tuyaux d'Orgue.

IL eſt ayſé d'expliquer comme le vent eſt porté dans toutes ſortes de tuyaux, puis que l'on void le mouuement des ſoufflets, qui le contraignent d'entrer par le pied deſdits tuyaux iuſques à leur bouche, où eſtant arriué il ſe diſtribuë en deux parties, dont l'vne ſort dehors, & l'autre entre dedans le corps du tuyau : mais il eſt difficile de ſçauoir s'il en entre plus qu'il n'en ſort, & de combien, quoy que le chemin qui conduit dans le tuyau eſtant plus ouuert que celuy qui conduit dehors, ſemble monſtrer qu'il en entre vne plus grande quantité, que celle qui ſe perd. Or l'on peut dire qu'il en entre d'autant plus que le chemin eſt plus large: mais il eſt encore plus mal-ayſé d'expliquer comme ſe produit le ſon dans le tuyau, car bien que le vent frappe la languette, par laquelle il eſt diuiſé, neantmoins le corps du tuyau contribuë beaucoup au ſon, dont il change le graue & les autres qualitez, quoy que l'on puiſſe conclure que la languette en eſt la principale cauſe, puis que le tuyau ne parle pas lors qu'elle eſt mal faite, ou que la bouche eſt trop haute, ou que l'on met vn morceau de linge, ou de drap ſur la levre ſuperieure; & qu'il parle touſiours en quelque forme que l'on le mette, pourueu que ſa languette demeure en ſon aſſiette & qu'elle ne ſoit nullement alterée: car encore que l'on roigne tellement le corps qu'il n'ayt plus qu'vn pouce de haut, au lieu d'vn pied qu'il auoit auparauant, ce tuyau ne laiſſe pas de parler.

Certes l'on ne peut, ce ſemble, rapporter la cauſe du ſon, qu'au couppant de la languette qui eſt fait en tallus, & à la levre ſuperieure de la bouche, qui fendent, couppent, ou diuiſent l'air que l'on pouſſe auec violence, car le vent qui fait parler les tuyaux n'eſt autre choſe que l'air agité par la rencontre de ces deux corps, qui ſont aſſez aigus, & aſſez durs pour le fendre, & pour le faire ſonner : de ſorte que l'on peut dire que la difference des corps ne ſert qu'à modifier le ſon, & à le determiner à des certains degrez de graue, & d'aigu, de doux, & de foible, de fort, & de rude, &c.

Car le ſon eſt d'autant plus graue que le corps du tuyau eſt plus grand, à raiſon que les battemens du vent ne peuuent eſtre ſi frequens, d'autant qu'il rencontre vn plus grand cylindre d'air qu'il doit chaſſer hors du tuyau, ou qu'il doit esbranſler auant que de produire le ſon, ou en le produiſant, encore que l'on ne trouue pas d'autant plus de difficulté, & qu'il ne faille pas ce ſemble vne force d'autant plus grande pour faire les ſons, que les tuyaux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſont plus grands. Mais ie parleray plus amplement de cette force dans les autres Propoſitions. Il faut ſeulement icy remarquer qu'en faiſant ſonner deux tuyaux, dont l'vn eſt double de l'autre en longueur, l'on esbranſle deux fois plus d'air lors que le plus long parle, d'où il arriue qu'il a ſon mouuement deux fois plus tardif: ce qu'il faut auſſi conclure de toutes ſortes de grandeurs à proportion des cylindres, ou des priſmes, & des cubes d'air qu'il faut esbranler, ou chaſſer.

Quant aux tuyaux bouchez, encore que l'on n'esbranle pas dauantage d'air, lors que l'on en fait parler vn de meſme hauteur que le tuyau ouuert, neantmoins on luy fait faire deux fois autant de chemin, qu'au vent, ou à l'air de celuy qui eſt ouuert: d'où il arriue que le tuyau bouché deſcend auſſi bas que l'ouuert deux fois plus long: de ſorte que l'on peut dire que le vent qui frappe, ou qui touche le fond du tuyau bouché ſe reflechit ſur le vent qui ſuit, dont il empeſche la viſteſſe; car il retarde ſon mouuement, comme les flots de la mer retardent ceux qui viennent du coſté oppoſite, ou comme le vent du Midy eſt retardé par celuy qui ſouffle du coſté du Septentrion: ce que l'on peut auſſi comparer aux differentes paſſions, & raiſons dont l'homme eſt tellement agité, qu'il ne peut ſouuent ſe reſoudre, ny choiſir aucun party de tous ceux qu'il ſe propoſe, d'autant que les differents motifs qui le pouſſent, comme les flots pouſſent le nauire, ſe treuuent en équilibre. Et comme les deux mouuemens contraires du tuyau bouché produiſent vn troiſieſme mouuement qui rend le ſon plus doux, & plus harmonieux, de meſme il arriue que les differents mouuemens qui frappent l'eſprit ſont cauſe qu'il ſe reduit à vn certain temperament qui l'eſloigne des deux extremitez, qui ſont ordinairement vitieuſes, comme l'on enſeigne dans la Morale: mais le tuyau ne peut parler, lors qu'on le bouche auec du drap, ou auec d'autres corps poreux & mols, d'autant que le vent s'amortit à la rencontre des choſes qui ſont molles comme le linge, le coton & la ſoye, & entre dedans au lieu de ſe reflechir iuſques à la bouche, ou à la lumiere du tuyau.

PROPOSITION XXV.

Expliquer pourquoy les jeux de l'Orgue ſe deſaccordent, & quels jeux ſont les plus ſuiets à ſe deſaccorder.

IL n'eſt pas ſi ayſé d'expliquer pourquoy les tuyaux ſe deſaccordent, que de dire pourquoy les inſtrumens à chordes ne tiennent pas leur accord, d'autant que les tuyaux ne s'enflent pas comme les chordes, qui deuiennent plus tenduës lors que le temps humide ſuccede au ſec. Neantmoins la principale cauſe du diſcord des tuyaux doit eſtre priſe de l'air, qui eſt plus ou moins groſſier & humide, car tous les corps ſont diuerſement affectez par les differentes diſpoſitions de l'air, comme l'on experimente tous les iours: & parce que les vents le condenſent & le reſſerrent, ou le rarefient & le dilatent, il arriue que les tuyaux s'en reſſentent comme les autres corps.

D'ailleurs la roüille & la pouſſiere, qui accompagne le vent des ſoufflets, & les autres ordures peuuent alterer les tuyaux, dont la matiere ſe peut auſſi affaiſſer & changer de figure. Et puis le trou du pied des tuyaux ſe ferme quelquefois trop, de ſorte qu'il reçoit trop peu de vent: & les ſoufflets, la layette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

& les autres parties qui contiennent le vent ne ſont pas touſiours bien eſtanchées, & perdent tellement leur vent, qu'elles n'en departent pas aſſez à chaque jeu, & à chaque tuyau. Le diſcord peut encore venir des ſoupapes, qui ne desbouchent pas aſſez les trous du ſommier & des regiſtres, ou des chappes, & de pluſieurs autres circonſtances, auſquelles il eſt ſouuent malayſé de remedier.

Quant aux jeux qui ſont plus ſuiets à ſe deſaccorder, on remarque que ce ſont les anches, par exemple les regales, ou voix humaines, & les trompettes, d'autant qu'elles ſe relaſchent ayſément, ſoit à cauſe de leurs raſettes, ou mouuemens, dont on vſe pour les fermer & pour les ouurir, ſoit parce qu'elles ſe laſſent de battre l'air, & qu'elles diminuent leur force, comme font tous les reſſorts qui ſont bandez trop long-temps, ou trop ſouuent, ou parce que le verd de gris, qui s'engendre contre le cuiure, ou l'airain, altere les mouuemens des languettes. Mais l'humidité eſt quaſi la ſeule cauſe qui fait monter les tuyaux, d'autant qu'elle en eſtreſſit le dedans, comme ſi l'on y adiouſtoit vne crouſte, ou qu'elle charge leurs languettes mobiles, comme ſi l'on mettoit vn morceau de cire deſſus.

PROPOSITION XXVI.

Determiner s'il faut plus de vent pour faire parler les grands tuyaux, que pour faire parler les moindres, & en quelle maniere les Facteurs meſurent le vent.

L'VNE des plus grandes difficultez des Orgues, conſiſte à diſpenſer le vent aux tuyaux, & à le meſnager ſi ſagement qu'vn chacun en ayt ſeulement autant qu'il luy en faut pour luy faire prendre ſon ton naturel: c'eſt en quoy les Facteurs doiuent imiter la Prouidence Diuine, qui a tellement departy les degrez d'eſtre à chaque creature, qu'elle en a ſeulement autant qu'elle en a beſoin pour tenir le rang qu'il luy a donné, & pour faire le ton particulier qui ayde à compoſer la grande harmonie de l'Vniuers, dans laquelle chaque eſtre creé fait vne partie differente des autres, & eſt ſemblable à l'vn des tuyaux, qui demeureroit touſiours muet & inutile, ſi le vent n'y entroit point, comme toutes les creatures ſeroient non ſeulement inutiles, mais ne ſeroient point du tout, ſi Dieu ne leur communiquoit l'eſprit & l'eſtre qui les fait ſubſiſter.

En effet chacun ſe peut conſiderer comme vn tuyau qui reçoit continuellement les graces Diuines, qui ſont quelquefois repreſentées par le vent, & quant & quant s'accuſer d'ingratitude enuers Dieu toutes & quantes fois qu'il manque à rapporter tout ce qu'il eſt, tout ce qu'il fait, & tout ce qu'il peut à la gloire de celuy dont il tient tout ce qu'il a, d'autant qu'il fait la meſme choſe que le tuyau d'vn Orgue, qui ne voudroit pas parler, encore qu'il receuſt aſſez de vent. Or il faut ce ſemble plus de vent pour faire parler les plus grands tuyaux, que pour faire parler les moindres, c'eſt pourquoy l'on ouure dauantage les pieds de ceux-là que de ceux-cy, quoy qu'il ſoit difficile de determiner ſi la grandeur de ces trous doit eſtre en meſme raiſon que la grandeur des tuyaux, c'eſt à dire ſi le trou du pied qui porte vn tuyau double, ou quadruple en longueur doit eſtre double, ou quadruple. Mais l'on peut meſurer la force du vent, afin d'en donner autant qu'il en faut à chaque tuyau,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou de l'affoiblir, & de le renforcer selon la raison donnée. Ce que font les Facteurs par le moyen d'vn porte-vent qu'ils mettent souz les pieds des plus grands tuyaux, souz lesquels ils le laissent, lors qu'ils ont experimenté qu'ils parlent nettement, & que leur ton n'est pas trop foible, ny trop fort.

Ie laisse plusieurs autres manieres dont on peut vser pour mesurer la force du vent, comme sont les moulins à vent, & les roües, qui peuuent tellement estre disposées & graduées, qu'elles monstreront tous les degrez de la force des vents, comme ie remarque ailleurs. Car il suffit icy de dire que la quantité du vent qui entre dans les tuyaux de differente grandeur, suit l'ouuerture des pieds par où il entre, & qu'il la faut faire plus grande aux grands tuyaux qu'aux petits, comme le pratiquent les Facteurs: & si la proportion de ces ouuertures est semblable à celle de la longueur, ou de la largeur des tuyaux, il est ayse d'ouurir iustement leurs pieds comme il faut, sans qu'il soit necessaire d'experimenter si les tuyaux parleront bien auec telle, ou telle quantité de vent. Neantmoins plusieurs Facteurs disent qu'il arriue souuent que les gros tuyaux parlent auec vn moindre vent que les moindres, particulierement quand leur bouche est fort basse, car il leur faut plus de vent lors qu'elle est plus haute.

PROPOSITION XXVII.

Expliquer pourquoy les grands tuyaux font des sons plus graues que les moindres.

SI l'on entend ce que i'ay dit du graue, & de l'aigu en d'autres lieux, il n'est pas difficile de comprendre pourquoy les plus grands tuyaux ont leurs sons plus bas ou plus graues, & plus creux, car l'air qui frappe leurs languettes, & le mouuement qui esbranle le cylindre d'air qu'ils contiennent dans leurs corps, est plus tardif que celuy des moindres tuyaux, dont l'air interieur ne resiste pas tant à l'exterieur par lequel il est chassé, comme fait celuy des plus grands.

Or l'on peut comparer les petits flots d'air qui frappent les languettes, aux flots de la mer & des riuieres, ou aux sauts & boüillons que fait l'eau, quand elle rencontre des cailloux, ou d'autres obstacles, car les flots ont coustume d'estre en plus grande multitude, lors que les empeschemens sont moindres, mais lesdits flots sont plus petits en recompense: de sorte que leur frequence est d'autant moindre qu'ils sont plus grands, quand ils sont poussez d'vne esgale force. Quelques-vns croyent que les flots qui battent les vaisseaux dans les mers les mieux reglées font de l'harmonie, & que le dixiesme qui s'appelle *Decumanus* fait vn son le plus graue de tous, à raison qu'il est le plus grand, mais il est tres-malayse de faire cette obseruation, tant pour la difficulté qu'il y a à remarquer le ton de chaque flot, qui est si sourd & si graue qu'il surpasse la portée de l'oreille, que parce que i'ay souuent experimenté que le dixiesme flot n'est pas le plus grand, & qu'il n'y a rien d'assez bien reglé, ou d'assez cogneu dans la suite des flots, qui se fait aux rades de nos mers de France, pour en tirer de l'harmonie sensible, ou intellectuelle.

Quoy qu'il en soit, ie ne doute pas qu'il ne se rencontre quelque ordre & proportion de vistesse & de tardiueté, & quant & quant de grandeur entre les flots, comme entre les battemens du poux, & les inspirations & expirations des animaux, mais ie croy que la cognoissance ne nous en est pas moins

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cachée, que la raiſon du flux & reflux de la mer: c'eſt pourquoy ie reuiens au vent qui fait parler les tuyaux, & dont les tremblemens ou ſecouſſes ſe font d'autant plus lentement, que l'on en pouſſe vne plus grande quantité d'vne eſgale force; ce qui eſt plus ayſé à expliquer dans les tuyaux à anches que dans les autres, d'autant que leurs languettes ſe meuuent, & que celles des autres demeurent immobiles.

Or elles ſe meuuent d'autant plus lentement qu'elles ſont plus ouuertes, & d'autant plus viſte qu'elles ſont plus fermées, parce qu'elles ont moins de force, & plus de chemin à faire, lors qu'elles ſont plus longues, car elles ſont ſuiettes aux loix du leuier, dont i'ay parlé dans vn autre lieu. D'où il s'enſuit qu'elles font des ſons plus graues quand elles ſont plus longues, que lors qu'elles ſont plus courtes, & qu'elles fõt de moindres eſpaces en meſme tẽps, d'autant qu'elles battent l'air plus lentement, comme il arriue que le leuier, ou le rayon d'vne roue, & toutes les autres choſes qui ſuiuent leur proportion, s'abbaiſſent d'autant plus lentement qu'elles ſont plus longues, c'eſt à dire qu'elles ont plus de chemin, ou d'eſpace à faire.

La vingtieſme Propoſition donne encore de la lumiere à celle-cy, c'eſt pourquoy il n'eſt pas neceſſaire d'eſtendre ce diſcours: car ce que l'on peut deſirer pour la proportion des retours des languettes a eſté expliqué ailleurs.

PROPOSITION XXVIII.

Expliquer pourquoy deux, ou pluſieurs tuyaux tremblent en parlant enſemble, quand ils ne ſont pas d'accord, & comme ſe fait le jeu du tambour ſur l'Orgue.

IL eſt certain que deux tuyaux qui ſonnent en meſme temps ſe font trembler, lors qu'ils ne font pas les Conſonances iuſtes, car ſi l'on tient deux, ou pluſieurs tuyaux qui ſoient tant ſoit peu eſloignez de l'vniſſon, ils font trembler les mains qui les tiennent, & lors qu'ils font parfaitement l'vniſſon, ils ne tremblent plus. Ce qui eſt contraire à ce qui arriue aux chordes, qui ſe font trembler d'autant plus ſenſiblement qu'elles ſont mieux d'accord, & qui tremblent d'autant moins qu'elles ſont plus eſloignées des Conſonances, comme i'ay demonſtré dans le liure des inſtrumens à chordes. Mais il eſt difficile de trouuer la raiſon de cette difference, laquelle eſt cauſe que les tuyaux, qui ne ſont eſloignez que d'vn demiton, ou d'vn quart de ton, font vn bourdonnement, ou battement d'air ſemblable aux battemens du tambour, lors qu'ils ſonnent enſemble, car l'on remarque dix battemens d'air fort ſenſibles dans l'eſpace d'vne ſeconde minute: ce qui arriue tant aux gros tuyaux qu'aux deliez; & ce qui empeſche que l'on puiſſe dire que le nombre des battemens de l'air, qui font les deux ſons differens, ſoient cauſe de ces tremblemens, car il ſemble que l'on en deuroit remarquer vn nombre beaucoup plus grand entre les tuyaux qui font le demiton, qu'entre ceux qui font le ton, & neantmoins le jeu du tambour ne fait pas entendre vn plus grand nombre de battemens entre les moindres interualles, qu'entre les plus grands, comme l'on experimente aux tuyaux qui font le demiton de 16 à 15, ou celuy de 25 à 24, ou la dieſe de 128 à 125, ou le comma de 81 à 80: car puis que ces mouuemens ne conuiennent, & ne s'vniſſent point enſemble qu'au 15, 24, ou 80 coup, il ſemble que l'on deuroit remarquer quinze, ou vingt-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quatre battemens dans le jeu du tambour qui se fait auec deux tuyaux, qui font le demiton maieur, ou mineur, & 125 ou 80 dans celuy que font les tuyaux qui sont esloignez d'vne diese, ou d'vn comma, en mesme temps que l'on entend huict ou neuf battemens des tuyaux qui font le ton, ce qui n'arriue pas. Surquoy il est à propos de remarquer que les Facteurs doiuent prendre garde que quelques-vns ne les empeschent d'accorder, lors qu'ils accommodent leurs Orgues, & qu'il est question de les mettre d'accord pour les liurer à ceux qui les ont fait construire: car si quelqu'vn fait vn son plus bas d'vn quart de ton que les tuyaux, ils trembleront tousiours, de sorte qu'il les trouuera discordans, encore qu'ils soient d'accord entr'eux. Le Luth & les autres instrumens à chordes pourroient aussi empescher l'accord des tuyaux, c'est pourquoy le Facteur doit oster tout ce qui luy peut nuire, afin qu'il ne perde point de temps, & qu'il ne s'expose pas à la risée de ceux qui sont plus sçauans que luy.

PROPOSITION XXIX.

Expliquer la maniere & la methode d'accorder les Orgues tant iustes que temperées.

TOVT ce que nous auons dit iusques icy ne sert quasi de rien pour la pratique des Orgues, si elles ne sont d'accord, c'est pourquoy il faut expliquer toutes les methodes possibles, ou du moins les meilleures manieres dont on vse pour accorder tous les jeux de l'Orgue. Et pour ce suiet il faut premierement remarquer que l'on a besoin d'vne bonne oreille pour iuger des Consonances, & pour recognoistre si elles sont iustes: si ce n'est que l'on puisse tailler tous les tuyaux si iustes, & leur accommoder le vent si esgal, & auec tant d'adresse, que tous les tuyaux se treuuent d'accord sans qu'il soit necessaire de se seruir des oreilles pour les accorder: ce qui arriueroit tousjours, lors que l'on obserue toutes les proportions & les circonstances dont i'ay parlé dans ce liure, si la matiere suiuoit la iustesse de l'esprit, & si l'operation manuelle respondoit parfaitement à la science. Mais puis que cecy surpasse l'industrie des hommes, qui ne peuuent preuoir vne grande multitude de circonstances qui accompagnent le plomb, l'estain, le bois & les autres matieres dont on fait les tuyaux, & qui se rencontrent mesme dans l'air, ie suppose que les oreilles sont entierement necessaires pour accorder les tuyaux.

En second lieu, il faut remarquer que l'oreille apperçoit plus aysément l'imperfection des Consonances, que celle des Dissonances, d'autant que la perfection est plus esloignée de l'imperfection, que l'imperfection n'est esloignée de soy-mesme (encore que cette Proposition ne soit pas sans beaucoup de difficultez qui meritent d'autres discours): de là vient que l'on accorde plustost par les Consonances que par les Dissonances: c'est pour cette mesme raison que l'on choisist les plus agreables, & les plus aysées à comprendre, comme ie diray apres.

Finalement l'on commence plustost l'accord par les touches du milieu, que par les premieres, ou les dernieres, parce que les sons du milieu de l'Orgue sont mieux proportionnez, & plus conformes à la voix & à l'oreille, que ceux du commencement, ou de la fin, qui sont trop graues, ou trop aigus pour en remarquer les differences assez exactement.

Ce qu'il faut obseruer dans tous les autres iugemens, lesquels on fait tous-

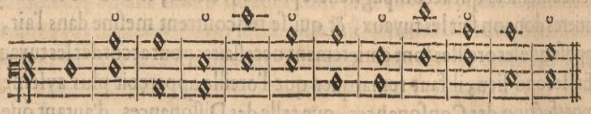
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jours auec plus d'asseurance, lors que les choses dont on iuge, ont plus de conuenance & de rapport auec la capacité des sens, par le moyen desquels la verité des obiets entre dans l'esprit, & se loge dans l'entendement, qui comprend chaque chose d'autant plus ayssément & plus parfaitement, que l'application des sens exterieurs est plus forte & plus parfaite.

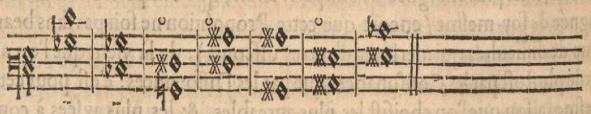
C'est donc pour ce suiet que l'on commence l'accord par le second C *sol vt fa*, ou par le second F *vt fa*, qui seruent de base, ou de fondement à l'oreille; quoy que l'on puisse commencer par telle autre lettre, ou touche que l'on voudra: par exemple, par D *la re sol*, ou E *mi la*; & que ceux qui ont la voix, ou l'oreille proportionnée aux sons plus graues, ou plus aigus, puissent commencer par le premier, ou par le dernier C *sol vt fa*. Mais il suffit d'expliquer la methode la plus ayssée & la plus frequente, sur laquelle il est facile d'en inuenter plusieurs autres: or ie l'explique premierement par les notes ordinaires, & puis par discours: quant aux notes, ie les mets toutes souz la clef de F *vt fa*, afin que l'on comprenne mieux la suite de l'accord: & parce que les Octaues doiuent estre iustes, & les Quintes foibles, i'vse de deux caracteres pour monstrer de quel costé se tient la foiblesse & la iustesse, dont le premier est vne virgule courbée en haut, comme l'on void icy ◦, car puis qu'elle est desia en vsage pour signifier les syllabes briefues, elle peut semblablement estre appliquée aux interualles foibles & diminuez; mais cet autre caractere -, qui consiste dans vne ligne droite, & qui signifie les syllabes longues, monstrera les interualles iustes: l'on peut encore adiouster le caractere fait de deux lignes droites en cette façon Λ, pour signifier les interualles qui sont forts, par exemple les Quartes, qui sont touſiours d'autant plus grandes & plus fortes que les Quintes sont moindres, ou plus foibles.

Or la premiere ligne des notes monstre l'accord des principales touches, que l'on appelle Diatoniques; & la seconde fait voir l'accord des autres touches, que l'on appelle feintes, ou chromatiques, parce qu'elles font les demitons dans tous les endroits du clauier, en diuisant chaque ton en deux parties.

Accord des notes principales du Clauier des Orgues.



Accord des Feintes.



Mais parce que tous n'entendent pas la signification des notes, il les faut expliquer. Ie dis donc premierement qu'il faut faire la Quinte depuis le second F *vt fa* iusques à C *sol re* en haut, dont on prend apres l'Octaue en bas, de sorte que l'on accorde trois tuyaux en mesme temps, & d'vne mesme main, car ayant aiusté la premiere Quinte, l'on trouue quant & quant sa Quarte en bas, qui sert pour acheuer l'Octaue.

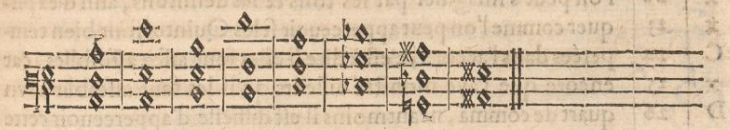
En second lieu, on fait la Quinte depuis le C *sol vt fa* d'en bas iusques au G

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

re fol aigu, duquel on prend l'Octaue en haut auec l'autre main, & puis on la diuiſe en ſa Quinte & en ſa Quarte, en accordant D *la re fol* à la Quinte du premier G *re ſol*. En troiſieſme lieu on prend l'Octaue en bas dudit D *la re fol* auec lequel on accorde l'A *mi la re* à la Quinte en haut; & puis on prend ſon Octaue en haut, que l'on diuiſe apres en faiſant la Quinte en E *mi la*, dont on prend l'Octaue en bas: & finalement on accorde le ♮ *mi* à la Quinte dudit E *mi la*: de ſorte que l'on a les touches qui ſuiuent toutes d'accord, C, D, E, F, G, A, ♮, C, D, E, F, G, A, c'eſt à dire vne Trezieſme, compriſe par la premiere ligne des notes.

Quant à la ſeconde ligne qui contient les feintes, la premiere Quinte commence en *b fa*, & a ſa Quinte en haut dans le *fa* d'*Fa vt*: or le ſigne de deſſouz monſtre qu'il faut tenir la note de deſſouz vn peu forte, auſſi bien que celle de la ſeconde quinte qui ſuit, & qui fait la Quinte auec ladite note de la quinte precedente. La troiſieſme Quinte commence en ♮ *mi* & finit ſur la feinte de F *vt*, laquelle fait la quatrieſme Quinte auec la feinte de C *ſol vt fa*, ~~qui à ſon Octaue en bas ſur la feinte de ♮ *mi*.~~ La cinquieſme Quinte commence ſur la feinte ~~d'A *mi la re*, & finit ſur celle~~ de G *re ſol vt*: mais cette derniere feinte n'a pas ſa Quinte en haut, c'eſt pourquoy les Epinettiers appellent cette Quinte le deffaut de ~~la chorde, parce que la feinte de D *la re ſol* n'a point de Quinte en bas~~; de là vient que quelques-vns la couppent en deux, afin de trouuer la Quinte en cet endroit, auquel on reiette l'imperfection du temperament. Or l'on peut repreſenter cet accord dans vne ſeule ligne, afin de monſtrer comme l'on accorde en faiſant touſiours deux accords qui comprennent trois chordes, comme l'on void icy.

Accord du Clauier.



Dans la 2. maniere dont on vſe pour accorder, on prend C *ſol vt fa* pour fondement, mais ie veux expliquer cette methode ſans notes, afin que ceux qui n'en ſçauent pas la valeur puiſſent comprendre l'accord; & pour ce ſuiet, ie mets les lettres de la main harmonique depuis le premier C *ſol vt fa*, qui eſt ſur la premiere marche, iuſques à la troiſieſme Octaue (que fait le quatrieſme C *ſol vt fa* auec le premier) & les nombres vis à vis de chaque lettre, & de chaque feinte, afin que le diſcours en ſoit plus court & plus intelligible: quoy qu'il faille touſiours remarquer que l'on peut commencer par telle marche que l'on veut, car ceux qui ont l'oreille bonne, & qui ont acquis vne longue experience du Clauier, peuuent commencer par telle feinte que l'on voudra, auſſi bien que par le C *ſol vt fa*, ou par le F *fa vt*.

L'on fait donc premierement l'Octaue de douze à vingt-quatre; & puis la Quinte de douze à dix-neuf: ſecondement l'Octaue de dix-neuf à trente & vn, & puis la Quinte de dix-neuf à vingt-ſix. En troiſieſme lieu, l'on fait l'Octaue de vingt-ſix à quatorze, & la Quinte de quatorze à vingt & vn. En quatrieſme lieu, on prend l'Octaue de vingt & vn à trente trois, & la Quinte de vingt & vn à vingt-huict. En cinquieſme lieu, on fait l'Octaue de vingt-huit à ſeize, & la Quinte de ſeize à vingt-cinq. En ſixieſme lieu, on prend l'Octa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Accord des trois premieres Octaues du Clauier d'Orgues.

C	1
D	2
x	3
E	4
F	5
x	6
G	7
x	8
A	9
x	10
♮	11
C	12
x	13
D	14
x	15
E	16
F	17
x	18
G	19
x	20
A	21
x	22
♯	23
C	24
x	25
D	26
x	27
E	28
F	29
x	30
G	31
x	32
A	33
x	34
♯	35
C	36

ue de vingt-cinq à treize, & de treize à vingt la Quinte. En ſeptieſme lieu, on fait l'Octaue de vingt à huict, & de huict à quinze la Quinte. En huictieſme lieu, on prend l'Octaue de quinze à vingt-ſept, & la Quinte de quinze à vingt-deux. En neufieſme lieu, on prend l'Octaue de vingt-deux à dix, & la Quinte de dix à dix-ſept. L'on fait enfin l'Octaue de dix-ſept à cinq, mais les Facteurs & les Organiſtes ont couſtume de faire les Tierces apres les Quintes en cette maniere. Apres auoir fait l'Octaue de douze à vingt-quatre, & la Quinte de douze à dix-neuf comme i'ay dit, ils font la Tierce maieure de douze à dix-neuf, & conſequemment la mineure de ſeize à dix-neuf. Et puis vne autre Tierce maieure de dix-neuf à vingt-trois, & la mineure de dix-neuf à vingt-deux. Et apres auoir fait la Quinte de 22 à 29, ils font la Tierce maieure de 22 à 26, & la mineure de 22 à 25, & de 25 à 29 ils font encore la maieure. Et puis ils font la Tierce maieure de 17 à 21, & la mineure de 21 à 24; & finalement ils font la maieure de 18 à 25, & de 23 à 17.

Ce que l'on peut expliquer & comprendre beaucoup plus briefuement & plus ayſément, ſi l'on diuiſe chaque Octaue en ſes quatre accords, qui ſe varient en ſix façons, comme i'ay demonſtré dans le 4. liure des Conſonances: par exemple, l'on accorde tout d'vn coup, & d'vne meſme main 12, 16, 19 & 24; ou 12, 15, 19 & 24; ou 12, 17, 21 & 24; ou 12, 17, 20 & 24, &c. Mais il faut auoir vne meilleure oreille pour accorder par Tierces, que par Quintes. Ie laiſſe les autres manieres d'accorder que l'on peut s'imaginer par les tons & les demitons, afin d'expliquer comme l'on peut apperceuoir ſi les Quintes ſont bien temperées dans l'accord, c'eſt à dire ſi elles ſont aſſez affoiblies, car encore que i'aye monſtré ailleurs qu'il les faut affoiblir d'vn quart de comma, neantmoins il eſt difficile d'apperceuoir cette diminution, à raiſon qu'elle depend d'vne bonne oreille, dont pluſieurs ſont priuez.

PROPOSITION XXX.

Determiner ſi l'on peut ſuppleer la iuſteſſe, & la bonté de l'oreille par quelque ſcience & artifice, & ſi l'on peut accorder l'Orgue ſans ſe ſeruir de l'ouye.

SI l'oreille eſt aſſez bonne pour cognoiſtre l'vniſſon d'vne chorde auec vn tuyau, l'on peut accorder l'Orgue par le moyen des inſtrumens à chordes: mais puis que l'on ne peut ſçauoir ſi les tuyaux de l'Orgue font l'vniſſon auec les chordes (ſi l'on n'vſe de l'oreille, ou des tremblemens qu'elles font eſtant à l'vniſſon & à l'Octaue deſdits tuyaux) & qu'il n'y a nul autre moyen d'accorder l'Orgue par l'entremiſe deſdites chordes, qu'en remarquant ſi elles accordent auec les tuyaux, il faut voir s'il n'y a point d'autre maniere d'accorder les Orgues.

Il eſt certain que les tuyaux tremblent quand ils ſonnent enſemble, lors qu'ils ne ſont pas d'accord: par exemple lors qu'ils ne font pas l'vniſſon, l'O-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ctaue, ou la Quinte, & qu'ils ne tremblent nullement, quand ils accordent iuſtement; de ſorte que ſi l'on pouuoit cognoiſtre le nombre des tremblemens qu'ils font, lors que l'on diminuë leur accord pour les rendre temperez comme il faut, l'on pourroit les accorder, parce qu'on diminueroit leur iuſteſſe iuſques à ce qu'ils feiſſent le nombre deſdits tremblemens. Car s'ils doiuent trembler vingt fois dans l'eſpace d'vne meſure, pour eſtre parfaitement temperez, il faudra ſeulement remarquer ce nombre pour les mettre d'accord. Mais il faut experimenter combien les tuyaux, ou les parties de l'air qui ſont pouſſées, ou enfermées dedans tremblent de fois dans tous les eſloignemens de l'vniſſon & des autres conſonances, ſi l'on veut ſçauoir la maniere vniuerſelle d'accorder l'Orgue.

Et ſi l'on peut recognoiſtre ces tremblemens, ou battemens ſans l'oreille, elle ne ſera pas neceſſaire pour accorder l'Orgue, car s'il faut (par exemple) que les tuyaux battent dix fois dans vne ſeconde pour faire la Quinte temperée, l'on ſera aſſeuré que l'Orgue ſera d'accord, quand toutes les Quintes batteront dix fois, & qu'il ne faut point d'oreille pour ce ſuiet, ſi les mains qui tiennent, ou qui touchent les tuyaux, peuuent remarquer ledit nombre des battemens par le ſens du toucher.

Or cette conſideration des battemens ne ſert pas ſeulement pour recognoiſtre l'accord & le temperament de l'Orgue, mais auſſi pour l'obiect d'vne excellente ſpeculation, qui conſiſte à la recherche des cauſes de ce battement, qui eſt different ſelon que les tuyaux ſont plus ou moins eſloignez des conſonances, car ils battent autrement quand il s'en faut vne dieſe qu'ils ne faſſent l'vniſſon, que lors qu'ils en ſont eſloignez d'vne ſeconde maieure, & vn eſgal eſloignement de la Quinte ne les fait pas battre comme celuy de l'Vniſſon. De là vient qu'il faut conſiderer ces eſloignemens en autant de façons qu'il y a de conſonances; car quant aux diſſonances, elles font battre & trembler les tuyaux, encore qu'elles ſoient dans leurs iuſtes interualles: quoy que l'on puiſſe conſiderer ſi elles les font trembler plus ou moins quand elles ſont iuſtes, que lors qu'elles ſont temperées.

L'on peut encore examiner ſi les tuyaux qui font la Quinte temperée tremblent auſſi fort, comme les chordes qui ſont à l'vniſſon deſdits tuyaux, lors que l'on ſonne l'vne deſdites chordes pour faire trembler l'autre, & pluſieurs autres choſes que l'on peut s'imaginer ſur ce ſuiet. Mais quoy que l'on puiſſe dire, il eſt certain que l'oreille eſt neceſſaire pour entendre ces tremblemens, comme elle eſt neceſſaire pour entendre le ſon, car le toucher n'eſt pas aſſez delicat pour remarquer le nombre de ces tremblemens, attendu que les tuyaux doiuent eſtre poſez ſur leurs regiſtres, quand on les accorde, afin de leur donner le vent plus eſgal que n'eſt celuy de la bouche: & conſequemment on ne peut les tenir dans les mains pour remarquer le nombre des battemens de l'air. Or ſi l'on pouuoit tailler les tuyaux ſi iuſtes, & leur donner le vent ſi eſgal, qu'ils ſe trouuaſſent d'accord en les mettant ſur les regiſtres, ſans qu'il fuſt beſoin de les roigner, ou de les toucher de l'accordoir, l'oreille ne ſeroit pas neceſſaire pour accorder, mais il eſt tres-difficile de faire les tuyaux ſi iuſtes qu'il n'y faille nullement toucher pour les eſlargir, eſtreſſir, accourcir, ou alterer, ſoit que l'on vſe de temperament, ou que l'on les tienne iuſtes ſuiuant les raiſons harmoniques, d'autant qu'il eſt trop difficile d'obſeruer toutes les proportions des bouches, des languettes & de l'ouuerture des pieds, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que la matiere des differents tuyaux n'eſt pas ſemblable : ioint que les petits tuyaux proportionnez comme les grands, ne font pas les meſmes interualles, comme i'ay remarqué en parlant de ceux qui ſont d'eſgale hauteur, & de differente largeur.

Et puis l'experience fait voir qu'vn tuyau qui ſera à l'vniſſon, ou à l'Octaue ſur ſon ſommier, change ſouuent de ton en le touchant legerement, & meſme ſans le toucher : de ſorte qu'ayant fait deux ou pluſieurs tuyaux de meſme groſſeur, longueur, figure & matiere, il peut arriuer qu'ils ne ſe trouueront pas à l'vniſſon ſur le ſommier : dont il ne faut pas s'eſtonner, puis que nous ne pouuons meſmes eſtre certains ſi deux tuyaux, ou deux autres corps ſont de meſme longueur & de meſme groſſeur, car nous ne pouuons diſcerner la centmilieſme partie d'vne ligne, ou d'vn pouce.

C'eſt pourquoy il n'eſt pas neceſſaire que les Facteurs ſoient bien exacts à la taille de leurs tuyaux, puis qu'il eſt neceſſaire qu'ils y touchent ſoit en les roignant, ou en les eſlargiſſant & reſtreſſiſſant auec leurs accordoirs : quoy qu'il ſoit bien à propos qu'ils les faſſent en raiſon triplée de l'interualle des ſons qu'ils doiuent faire, afin qu'ils facent des tons mieux proportionnez, & plus plains & nourris. Mais il n'eſt pas beſoin de les aduertir de cecy, puis que nous experimentons qu'ils roignent ſouuent pluſieurs tuyaux d'vn pied entier, ou de pluſieurs pouces pour les mettre d'accord.

COROLLAIRE I.

Puis que les chordes du Luth & des autres inſtrumens ſonnent ſans eſtre touchées, lors que quelqu'vn chante à leur vniſſon, ou à leur Octaue, comme i'ay experimenté, & que le ſon des tuyaux eſt ſemblable à la voix, ie ne doute nullement qu'il ne face trembler & ſonner les meſmes chordes, qui peuuent ſeruir pour cognoiſtre quand les tuyaux ſont d'accord, car ſi l'on tend pluſieurs chordes ſur vne table de Luth, ou ſur vn Monochorde, ou ſur vne Epinette, & qu'on leur donne l'accord que l'on deſire à l'Orgue, chaque tuyau ſera d'accord lors que chaque chorde qui luy reſpond reſonnera, ou tremblera : ce qui reüſſiroit peut-eſtre encore mieux ſi l'on attachoit les chordes aux tuyaux, ou que l'on y ioignit quelque reſſort qui ſe communicaſt auſdites chordes.

COROLLAIRE II.

Les Facteurs qui ont l'oreille ſçauante & delicate, iugent que les Quintes ſont temperées comme il faut, & qu'elles ſont aſſez diminuées, quand elles battent ſi peu, qu'on a aſſez de peine à remarquer le battement ; & que les Vniſſons & les Octaues ſont iuſtes ſans aucune diminution, lors que l'on n'apperçoit plus nul battement : ce que l'experience fera beaucoup plus facilement comprendre qu'vn plus long diſcours. I'adiouſte ſeulement que les voix qui chantent auec l'Orgue peuuent deſaccorder les tuyaux, car ſi elles ne ſont iuſtes, & qu'il s'en faille quelque choſe qu'elles ne ſoient à l'vniſſon des tuyaux, elles les feront trembler : de ſorte que ceux qui les entendront battre, iugeront qu'ils ne ſont pas d'accord. Ie laiſſe mille autres accidens qui peuuent arriuer aux Orgues tant de la part du vent, que de pluſieurs autres circonſtances, que les Facteurs peuuent obſeruer.

PROP.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXXI.

Expliquer tous les Ieux tant ſimples que compoſez des Orgues les plus accomplis, & les plus grands qui ſe facent maintenant.

ENCORE que i'aye deſia parlé des differens jeux de l'Orgue, neantmoins cette Propoſition ſuppleera ce qui pourroit auoir eſté obmis, car elle contient la plus grande multitude des jeux, que les plus excellens Facteurs mettent dans les plus grands Orgues de l'Europe, quoy que les ſiecles à venir puiſſent en adiouſter pluſieurs autres, puis que l'imagination des hommes ne s'eſt pas encore bornée en ce ſuiet.

Or ie marque chaque Ieu par les lettres de l'Alphabet, afin qu'elles puiſſent ſeruir pour entendre les jeux compoſez que i'adiouſte apres les jeux ſimples, dont le premier, qui appartient au grand jeu, duquel nous parlerons premierement, s'appelle la Montre.

Table des ſimples Ieux des grands Orgues.

A La Montre, dont le plus gros tuyau eſt de ſeize pieds ouuerts, & conſequemment le dernier, qui fait la Vingt-neufieſme auec le premier, a ſeulement vn pied de long: ils ſont tous d'eſtain.

B Le Bourdon eſt de huict pieds bouchez, & eſt de bois, ou d'eſtoffe, il fait l'vniſſon auec la Montre, mais il eſt plus doux, parce qu'il eſt bouché.

C L'autre Bourdon eſt de quatre pieds bouchez, ou de huict ouuerts en façon de fleute, il eſt à l'Octaue des precedens, & peut eſtre d'eſtain, ou de bois.

D Le Preſtant eſt de quatre pieds ouuerts, à la Quinzieſme de la Montre, ou de deux pieds bouchez; & s'appelle ainſi, parce qu'il ſert à regler le ton de l'Orgue, à raiſon qu'il eſt proportionné à la voix des hommes.

E La Doublette eſt de deux pieds ouuerts, à la Vingt-deuxieſme de la Montre.

F Le Flajollet eſt d'vn pied ouuert, & eſt à la Vingt-neufieſme de la Montre, il ſe doit iouër tout ſeul naturellement auec le 4 pieds bouchéz.

G Le Nazard eſt d'enuiron cinq pieds $\frac{1}{4}$, & eſt bouché, ou à cheminée: il eſt à la Douzieſme de la Montre: & eſt de plomb.

H Vn autre Nazard à l'Octaue du precedent, d'enuiron deux pieds & $\frac{1}{4}$, bouché ou à cheminée.

I La Fleute d'Allemand a quatre pieds, & eſt à cheminée, c'eſt à dire que ſon corps a deux groſſeurs, dont l'vne commence à la bouche du tuyau, & finit au tiers de la longueur, iuſques où il a la groſſeur d'vn tuyau bouché de meſme longueur, & la cheminée a les deux autres tiers en longueur, & la groſſeur de deux pieds ouuert. Or ſi l'on fait cette Fleute de quatre pieds de long, le tiers du corps aura quatre pouces en diametre, & les deux autres tiers faits en cheminée auront deux pouces en diametre.

L La Tierce eſt enuiron d'vn pied, ſept pouces ouuerts, & eſt à la Tierce du C *ſol*, de deux pieds ouuerts.

M La fourniture a quatre tuyaux ſur marche, dont le premier eſt quaſi d'vn pied & demy ouuert, le ſecond eſt d'vn pied en C *ſol*, le troiſieſme de huit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pouces & demi en G *re ſol*: & le quatrieſme en C *ſol* de demi-pied. Et ſi on veut ſix tuyaux ſur marche, on adiouſte C *ſol* de deux pieds, & G *re ſol* de quatre pouces.

N La groſſe Cymbale a trois tuyaux ſur marche, dont le premier eſt d'vn pied ouuert en C *ſol vt*: le ſecond en G *re* de huict pouces & demi, & le troiſieſme en C *ſol* de demi-pied.

O L'autre Cymbale a deux tuyaux ſur marche, dont le premier eſt en C *ſol* de deux pieds ouuerts, & le ſecond en G *re* de quatre pouces.

P Le Cornet commence au milieu du clauier en C *ſol*: il eſt d'vn pied bouché à cheminée, & a cinq tuyaux ſur marche, dont le premier eſt le precedent: le ſecond eſt d'vn pied ouuert: le troiſieſme d'enuiron huict pouces & demi eſt en G *re*: le quatrieſme eſt de demi-pied en C *ſol*, & le cinquieſme eſt en E *mi* de cinq pouces ouuerts: or ils ſont tous fort gros; & ſi l'on y cõprend le Bourdon & le Preſtant, dont il eſt accõpagné, il a ſept tuyaux.

Q Le Larigot eſt d'vn pied cinq pouces ouuerts, & commence en G *re ſol*.

R La Trompette a huict pieds de long, elle s'eſlargit en haut, comme le paauillon des Trompettes militaires, & eſt à l'Octaue de la Montre: elle a enuiron demi-pied de diametre en haut, & en bas vn pouce & demi, quand elle a huict pieds de hauteur.

S Le Cleron eſt de quatre pieds, à l'Octaue de la Trompette, & s'eſlargit comme elle.

T Le Cromhorne eſt de quatre pieds à l'vniſſon de la Trompette: il a quatre pieds depuis le noyau iuſques au bout, dont le premier demi-pied va en s'eſlargiſſant iuſques à cinq pouces, & puis il continuë tout droit ayant vn pouce & demy en diametre.

V La Voix Humaine eſt de demi-pied à l'vniſſon de la Trompette.

X La Pedale a huict pieds bouchez.

Y La Trompette de Pedale eſt de huict pieds.

Z La Fleute en Pedale eſt de quatre pieds bouchez.

Ieux compoſez des precedens.

I. Le plain jeu A, C, D, E, M, N, O.
II. Autre excellent auec, ou ſans le Tremblant C, D, E, H, L, R.
III. Le Nazard B, C, D, G.
IV. Autre Nazard C, D, E, H.
V. C, D, E, F, H, auec le tremblant.
VI. A, C, jeu fort harmonieux.
VII. B, C, I, jeu fort doux auec le tremblant, c'eſt la fleute d'Allemand.
VIII. La Trompette A, C, D, R.
IX. Le Cornet B, C, D, E, P.
X. Le Cromhorne B, C, D, T.
XI. Le Cleron B, C, D, H, S, ſans ou auec le tremblant.
XII. Ieu fort aigu A, D, C, E, L.
XIII. Le Flajolet B, C, F.
XIV. Autre B, C, F, H, auec le tremblant.
XV. Autre B, C, D, F, H, T, auec le tremblant.
XVI. Le Larigot B, C, Q, auec, ou ſans le tremblant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

XVII. Autre bien fort A, C, D, E.
XVIII. Autre B, C, O, auec le tremblant.
XIX. La Voix Humaine B, C, D, V.
XX. La Trompette & le Cleron A, C, D, E, R, S.
XXI. Ieu fort melodieux B, C, auec le tremblant.
XXII. Ieu aigu A, D, F.
XXIII. Nazart tres-fort B, C, D, E, H, Q.
XXIV. Cornet entier ſur le Clauier B, C, D, E, H, L, Q.

Ieux ſimples du Poſitif.

Le petit Orgue que l'on met ordinairement au bas du grand, & que les Organiſtes ont derriere eux quand ils touchent, ou qu'ils regardent le Clauier du grand jeu, s'appelle ordinairement le Poſitif: auquel ſeruent les meſmes ſoufflets, le meſme vent & le meſme Clauier: or on le fait des jeux qui ſuiuent pour les grandes Egliſes.

A La Montre de huict, ou de quatre pieds ouuerts, d'eſtain.
B Le Bourdon de quatre pieds bouchez.
C Le Preſtant de quatre pieds ouuerts.
D La Doublette de deux pieds ouuerts.
E Le Flajolet d'vn pied ouuert.
F La Fleute d'Allemand de deux pieds, à cheminée.
G La fourniture de trois tuyaux ſur marche, dont le premier eſt en C *ſol* d'vn pied ouuert, le ſecond en G *re* de huict pouces & demy, & le troiſieſme en C *ſol* de demy-pied.
H La petite Cymbale a deux tuyaux ſur marche, dont le premier eſt en C *ſol* de demy-pied, & le ſecond en G *re* de quatre pouces. ou ij G re de 4 pouces & ij C sol de 3.
I La Tiercette de dix pouces commence en E *mi la*.
L Le Nazard de dix-ſept pouces bouchez, à cheminée.
M Le petit Cromorne de quatre pieds en corps, dont l'anche eſt à l'Octaue du Bourdon de quatre pieds bouché, & à l'vniſſon du Preſtant.
N Le petit Nazard d'vn pied & demy ouuert en G *re ſol*.

Ieux meſlez, ou compoſez pour le Poſitif.

1. Le plain jeu A, C, D, G, H.
2. Le petit Cornet pour iouër à deux Clauiers B, C, D, N, E, I.
3. La Fleute d'Allemand B, F, auec le tremblant.
4. Ieu harmonieux A, C, F.
5. Autre fort A, B, C, D.
6. Le Nazard B, C, L, ſans, ou auec le tremblant.
7. Autre jeu excellent B, E, L, auec le tremblant.
8. Le Flajolet ſeul B, E.
9. Autre auec le tremblant B, F, H.
10. La Doublette ſeule B, D.
11. Ieu renuerſé, ou Nazard fort D, L, pour iouër quelque fantaſie en façon du Cornet ſur deux Clauiers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

12. Nazard fort B, C, D, L, N.
13. Ieu fort melodieux A, B, ſans ou auec le tremblant.

COROLLAIRE.

Il faut remarquer que le Tremblant n'eſt pas vn jeu particulier, & que ce n'eſt autre choſe qu'vn ais mobile que l'on attache tellement dans le porte-vent qu'on le leue, lors que les tuyaux ne doiuent pas trembler en parlant, & qu'on l'abbaiſſe, quand on veut qu'il face trembler le vent: ce qui eſt ayſé à conceuoir en frappant les levres de la main, tandis qu'on prononce quelque voyelle, par exemple *a*, ou *o*. Mais pluſieurs reiettent ce tremblement comme vn bruit deſagreable, dont ie parleray apres.

Quant aux ſimples jeux, dont ie n'ay pas mis la matiere, ils ſe peuuent faire de plomb, d'eſtain, ou de bois. Or ie ne crois pas que les Anciens ayent eu des inſtrumens de Muſique ſi grands, ſi diuers en leurs jeux, & ſi parfaits comme ſont nos Orgues, dont on augmente encore tous les iours les inuentions, en y mettant de nouueaux jeux, pour imiter le Roſſignol & les autres oyſeaux: & quelques-vns cherchent le moyen d'y adiouſter le jeu de la Viole par le moyen de pluſieurs Vniſſons: quoy qu'il ſoit plus à propos d'y adiouſter le jeu d'Epinette, comme font ceux qui vſent de petits cabinets, dont le meſme Clauier fait parler les tuyaux, & les chordes en meſme temps à l'vniſſon, ou à l'Octaue, ce qui rend vne tres-douce harmonie, parce que les tuyaux ſont fort doux, & ſe ioignent ſi parfaitement aux chordes de leton, ou de boyau, que l'on a de la peine à les diſtinguer. Si l'on y adiouſte le jeu de Violes, que pluſieurs eſſayent de tranſporter ſur l'Epinette, il ſemble qu'il n'y aura plus rien à deſirer dans l'Orgue, ſi ce n'eſt que ſes tuyaux facent entendre les voyelles & les ſyllabes, ce qu'il ne faut pas ce ſemble eſperer pour la grande difficulté qui s'y rencontre.

PROPOSITION XXXII.

Monſtrer combien l'on peut faire de jeux compoſez ſur l'Orgue: où l'on void la maniere de conbiner, conterner, conquaterner, &c.

I'Ay donné le moyen de trouuer combien chaque nombre de choſes peut eſtre varié, lors qu'elles ſont priſes vne à vne, deux à deux, trois à trois, &c. dans la ſeiziesme Propoſition du liure des Chants: par exemple, ſi l'on prend les vingt-deux jeux precedens du grand Ieu de l'Orgue, l'on ſçaura combien de fois ils ſe peuuent varier eſtant pris deux à deux, ou trois à trois, &c. ſi l'on multiplie 22 par 21, & puis le produit par 20, &c. iuſques à ce qu'on ayt autant de rangs de nombres, comme l'on veut prendre de jeux, comme ſi l'on veut faire tous les jeux compoſez de deux, ou de trois ſimples jeux, 22 multiplié par 21 donnera 462 ieux compoſez de deux ſimples ieux, & ſi l'on multiplie encore 462 par 20, l'on aura 9240 ieux differens compoſez de trois ſimples ieux: ceux qui voudront ſçauoir combien il y aura de ieux compoſez de quatre, cinq, ou ſix ſimples ieux, trouueront les nombres requis en multipliant 9240 par 19, & puis le produit par 18, &c. Mais parce que ce nombre eſt ſi grand, que la vie d'vn Organiſte n'eſt pas aſſez longue pour en vſer, ie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mets ſeulement icy la varieté des huict ieux d'vn Cabinet, en ſuppoſant que ſes huict ieux ſoient repreſentez par les huict premieres lettres de noſtre Alphabet A, B, C, D, E, F, G, H.

Table de la varieté des huict jeux de l'Orgue.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
A, B, C, D, E, F, G, a.

Deux à deux.	Trois à trois.	Quatre à quatre.	Cinq à cinq.	Six à six.	Sept à sept.
A B	A B C	A B C D	A B C D E	A C E G a	A B C D E F G
A C	A B D	A B C E	A B C D F	A C F G a	A B C D E G a
A D	A B E	A B C F	A B C D G	A D E F G	A B C D E F a
A E	A B F	A B C G	A B C D a	A D E F a	A B C D F G a
A F	A B G	A B C a	A B C E F	A D E G a	A B C D F G a
A G	A B a	A B D E	A B C E G	A D F G a	A B C E F G a
A a	A C D	A B D F	A B C E a	A E F G a	A B D E F G a
B C	A C E	A B D G	A B C F G	A B C F G	A C D E F G a
B D	A C F	A B D a	A B C F a	B C D E F	A B E D F G a
B E	A C G	A B E F	A B C G a	B C D E G	A B C D E F G a
B F	A C a	A B E G	A B D E F	B C D F G	8
B G	A D E	A B E a	A B D E G	B C D F a	
B a	A D F	A B F G	A B D E a	B C D G a	A B C D E F G a
C D	A D G	A B F a	A B D F G	B C E F G	1
C E	A D a	A B G a	A B D F a	B C E F a	
C F	A E F	A C D E	A B D G a	B C E G a	
C G	A E G	A C D F	A B E F G	B C F G a	
C a	A E A	A C D G	A B E F a	B D E F G	
D E	A F G	A C D a	A B E G a	B D E F a	
D F	A F a	A C E F	A B F G a	B D E G a	
D G	A G a	A C E G	A C D E F	B D F G a	
D a	B C D	A C E a	A C D E G	B E F G a	
E F	B C E	A C F G	A C D E a	C D E F G	
E G	B C F	A C F a	A C D F G	C D E F a	
E a	B C G	A C G a	A C D F a	C D E G a	
F G	B C a	A D E F	A C D G a	C D F G a	
F a	B D E	A D E G	A C E F G	C E F G a	
G a	B D F	A D E a	A C E F a	C E G a	
28	B D G	A D F G	A C E G a	C F G a	
	56	A D F a	56	D E F G	
		A D G a		D E F a	
		A E F G		D E G a	
		A E F a		D F G a	
		A E G a		E F G a	
		A F G a		28	
		B C D E			
		70			

Ie mets neantmoins noſtre petit *a* pour la huictieſme lettre au lieu de l'H, afin que cet exemple ſerue tant pour la varieté des ieux cõpoſez de l'Orgue à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

huict ieux, que pour le nombre des Chants qui ſe peuuent faire des huict ſons, ou notes de l'Octaue, dans laquelle on les prend deux à deux, trois à trois, quatre à quatre, &c. ce que l'on peut ſemblablement accommoder à milles autres vſages, par exemple aux ſoldats que l'on met en faction, car l'on ſçaura par la table precedente, en combien de manieres on peut tellement changer huict hommes, en les prenant trois à trois, ou quatre à quatre, &c. qu'il y en ayt touſiours quelqu'vn de nouueau à chaque fois. Ie laiſſe les differentes ſituations des fleurs dans les bouquets, ou dans les parterres, les differentes rencontres des Planettes du Ciel, qui ne ſe ſont pas encore rencontrées toutes enſemble en meſmes aſpects, les differens changemens des medions, & de l'art de Lulle, les differentes comparaiſons des raiſons Geometriques, & pluſieurs autres choſes, que chacun peut appliquer à cet exemple, & aux autres qui dependent de la regle generale.

COROLLAIRE I.

Puis que l'on peut vſer de tous ces ieux en toutes ces manieres, ſuppoſé qu'ils s'accordent bien enſemble, comme il peut arriuer, particulierement ſi on les fait exprez, & que les Organiſtes en ioignent deſia ſept dans le plain ieu, & dans le Cornet entier, comme l'on void dans la vingt-ſeptieſme Propoſition, il eſt conſtant qu'ils peuuent ioüer de 255 ieux differens ſur vn Cabinet de huict jeux; ce que l'on peut ayſément ſçauoir par le moyen d'autant de nombres en progreſſion double Geometrique en commençant par l'vnité, dont la ſomme doublée moins vn, donne ce meſme nombre, car ſi l'on adiouſte 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128; ce qui ſe fait en prenant le nombre progreſſif qui ſuit, à ſçauoir 256, l'on aura ledit nombre des ieux: ce que l'on peut ayſément appliquer à toutes autres ſortes de nombres ſans aucun trauail, par le moyen des tables que i'ay donné dans le liure des Chants, d'où les Organiſtes & les autres Muſiciens peuuent tirer vne infinité de ſecrets pour leur art, ſans qu'il ſoit beſoin de les ſpecifier, car ils receuront plus de contentement en y apportant quelque choſe de leur induſtrie.

COROLLAIRE II.

La conſideration de tous les jeux differents de l'Orgue, tant ſimples que cõpoſez, n'eſt pas indigne des bons eſprits, qui en peuuent tirer des cognoiſſances particulieres pour perfectionner, ou pour commencer la Philoſophie fondée ſur les differentes experiences de l'oreille, de l'œil & des autres ſens: par exemple, le ieu du Nazard compoſé de deux tuyaux qui ſont à la Quinte, à la Douzieſme, ou à la Dix-neufieſme l'vn de l'autre, imite ceux qui parlent du nez, & nazarde, à raiſon de ces deux ſons; ce qui donnera occaſion de rechercher pourquoy les battemens, dont l'vn bat trois ou ſix fois au meſme temps que l'autre bat vne ou deux fois, engendrent pluſtoſt ce nazard, que ceux de la Quinzieſme, dont l'vn bat quatre fois tandis que l'autre ne bat qu'vne fois, &c. Et parce qu'il n'y a point de ieu qui n'ayt quelque effet different des autres ieux, l'on a autant de ſuiets pour raiſonner, qu'il y a de ieux differents dans l'Orgue: de ſorte que comme les differens rayons de la lumiere eſtant aſſemblez produiſent des chaleurs & des viſions fort differentes, la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conionction, ou l'addition de plusieurs sons ont aussi vne grande multitude d'effets qui sont differens en quantité & en qualité. Ce que l'on comprendra encore mieux par les comparaisons que ie fais de la lumiere auec les sons dans le premier liure des Sons, dans celuy des Chants, & souuent ailleurs.

I'adiouste encore que ce qui rend le ieu du Cornet different des autres, depend particulierement de la Dix-septiesme, qui fait vn petit son aigu, lequel imite celuy du Cornet de Musique, dont i'ay parlé dans le cinquiesme liure des Instrumens: car les quatre autres tuyaux, qui font l'Vnisson, l'Octaue, la Douziesme & la Quinziesme, & mesmes ceux qui font la Tierce & la Dixiesme maieure ne peuuent parfaitement imiter le Cornet, quand la Dix-septiesme est absente.

Le ieu du Larigot est particulierement fait par la Dix-neufiesme, la Fleute par l'Octaue, la Doublette par la Quinziesme, & le Flaiolet par la Vingt-deuxiesme. Quand le ieu du Cornet, que l'on met tout au long sans le recouper, lors qu'il y a deux Clauiers dans l'Orgue, est meslé auec le Tremblant, & auec le Cleron il fait vn ieu tres-excellent, lequel imite plustost les Hauts-bois que le Cornet à bouquin. Le ieu du Cromhorne adiousté au Nazard contrefait parfaitement la Musette. Ie laisse toutes les considerations qui se peuuent tirer de toutes les autres compositions des ieux de l'Orgue, parce qu'elles requerent vn volume entier.

COROLLAIRE III.

Si l'on conte tous les tuyaux de l'Orgue auec ceux de son Positif, dont i'ay parlé dans la ~~vingt-septiesme~~ Proposition, l'on en trouuera pour le moins deux mille, qui font autant de bruit, que si 2000 hommes chantoient: quoy qu'il se rencontre des hommes, qui peuuent faire tous seuls tous les sons de ces tuyaux les vns apres les autres: car i'en ay ouy qui contrefont si parfaitement les ieux du Tremblant, le Flaiolet, le Larigot, la Trompette, &c. soit en pressant quelque peigne, fueille, ou autre chose des levres, ou sans cet artifice, qu'il est difficile de les distinguer d'auec les ieux de l'Orgue.

COROLLAIRE IV.

Les Apeaux, dont on vse pour appeller les oyseaux, les Cerfs, les Renards, &c. ne sont autre chose que des anches semblables à celles de l'Orgue, ou des autres instrumens à vent qui vsent d'anches, lesquelles ont differents effets selon les petites boëttes qui les enferment, & dont la consideration peut seruir pour augmenter les Orgues de nouueaux ieux, soit par le moyen des differentes grandeurs & figures desdites boëttes, ou par la differente configuration des anches, ausquelles on peut faire prononcer les voyelles, & quelques consones: car il faut vser de cette espece de tuyaux pour les faire prononcer quelques syllabes, parce qu'ils approchent dauantage de la voix humaine que les autres tuyaux qui ne se seruent point d'anches. Or l'on ne doit pas s'imaginer que cela soit impossible, puis que nous experimentons que les oyseaux qui parlent ont fort peu de ressorts dans leurs becs, ou dans leurs larynx, qui contribuent à la parole, quoy qu'ils parlent & qu'ils prononcent fort bien tout ce qu'ils apprennent; & que les vents & plusieurs au-

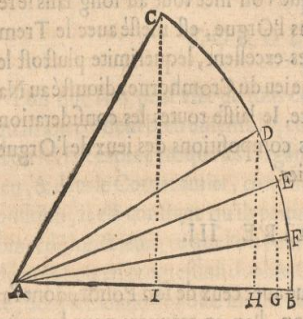
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tres bruits font quelquefois entendre quelques ſyllabes, ou voyelles : mais ie laiſſe la recherche de ces tuyaux à ceux qui auront aſſez de loiſir, & d'induſtrie pour l'entreprendre.

PROPOSITION XXVIII.

Expliquer la differente force des poids qui preſſent les ſoufflets, ſuiuant les differentes inclinations de leurs couuercles.

ENCORE qu'vn meſme poids preſſe touſiours eſgalement ſur les ſoufflets à lanterne, dont on void la figure dans la premiere Propoſition, ou i'explique la figure des Cabinets d'Orgue, il ſemble neantmoins qu'il peſe & preſſe fort ineſgalement ſur les ſoufflets ordinaires repreſentez par le triangle A B C, car il eſt certain que le poids mis au point C preſſe le couuercle C A pour l'abbaiſſer ſur ſa ligne, ou ſur ſon plan horizontal A B, par la perpendiculaire C I, & que C A eſtant abbaiſſé en D, le poids C preſſe A D par la perpendiculaire D H, de ſorte que la force, ou la peſanteur du poids C en C eſt à la force du poids C en D, comme la ligne A I à la ligne A H; c'eſt à dire qu'il peſe deux fois autant en D qu'en C, ſi A H eſt double d'A I, comme i'ay demonſtré dans le diſcours du leuier, dont on peut s'imaginer l'appuy en A. Cecy poſé, le poids aura plus de force en E qu'en D, & en F qu'en E, ſuiuant la proportion des lignes A H, A G, & A B.



A quoy l'on peut adiouſter la raiſon des differentes inclinations du plan, car le poids peſe touſiours moins ſur les moins inclinez à l'horizon, comme nous auons monſtré dans la huictieſme & dixieſme Propoſition du ſecond liure des Mouuemens : de là vient qu'il faut moins de force pour ſouſtenir le poids ſur A D que ſur A C, & qu'il ne faut nulle force pour le ſouſtenir ſur A B. Ie laiſſe pluſieurs autres conſiderations, par exemple combien l'impreſſion d'vn poids qui tomberoit d'vne hauteur donnée, ſeroit plus grande ſur A D que ſur A C, afin d'expliquer en quelle maniere le vent, qui remplit le ſoufflet ouuert A C B, ſort de dedans : car puis que le poids a moins de force ſur C A que ſur A D, ou ſur A F, il ſemble qu'il deuroit ſortir moins de vent par la deſcente de C en D, que par celle de D en B, puis qu'il y a vn ſolide d'air en A C D, qui eſt double du ſolide qui eſt en A D B, & que C preſſe moins que D, c'eſt à dire qu'il y a moins de force & plus de reſiſtance, ce qui n'arriue pas neantmoins, d'autant que ſi le vent eſtoit moins pouſſé au commencement de la deſcente qu'à la fin, le ſon des tuyaux s'altereroit, ce qui n'arriue pas; d'où l'on conclud que le vent ſort eſgalement, & par conſequent qu'il ne faut point icy conſiderer les raiſons des differents leuiers, ou de la differente inclination des plans. Et s'il y a de la difference notable dans le vent, c'eſt à la fin depuis F iuſques en B, parce qu'il y en reſte ſi peu qu'il n'eſt pas capable de fournir ce qu'il en faut aux tuyaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais on remedie à ce defaut par l'autre soufflet qui l'accompagne, parce qu'il est plain quand l'autre est vuide, & la layette estant plaine de vent empesche que le poids ne descende trop viste: ioint que le soufflet estant remply, le vent se porte de soy-mesme à sortir, comme il fait dans vn balon remply d'air, & qu'il y a de tres-habiles hommes qui tiennent que le poids, lequel a coustume d'estre enchassé dans les soufflets de plusieurs cabinets, ne pese pas plus dans vne inclination que dans l'autre. Et puis il peut arriuer qu'il ne sortira pas plus de vent par vne plus forte pression que par vne moindre, car il ne cedra pas à vne pression trop subite & trop violente, comme l'eau ne cede pas aux coups trop prompts & trop violens; d'où il arriue qu'elle reflechit, & reiette les bales de canon & de mousquet, ou les pierres qu'on tire, ou qu'on iette dedans.

Il y a encore plusieurs choses à considerer dans le mouuement des soufflets, par exemple s'ils s'abaissent par de petits sauts si imperceptibles, qu'ils semblent faire vn mouuement continu, comme quelques-vns croyent du mouuement naturel des pierres qui tombent vers leur centre, s'ils aspirent l'air de peur de la fuite du vuide, ou par la pression du mesme air, & qui contraint l'air voisin d'entrer dedans: mais il suffit d'auoir proposé ces difficultez pour induire les bons esprits à la recherche de plusieurs autres, & de donner la solution de celles-cy. L'on peut aussi determiner en quelle proportion il faut augmenter leurs poids, quand on les fait deux, trois, quatre, cinq, ou six fois plus grands, de combien il est plus difficile de leuer le couuercle d'vn soufflet plus grand qu'vn autre selon la raison donnée, lors qu'ils ne sont chargez d'aucun poids, & que leurs ais sont d'vne esgale pesanteur: comme le vent peut en sortir quand on les leue, & qu'ils retombent d'eux mesmes sans l'ayde d'aucun poids; de combien il est plus aysé de les leuer quand leurs lunettes sont doubles, triples, &c. que quand elles sont sous-doubles, ou sous-triples en largeur; de combien il sort plus aysément, & auec combien moins de pression quand leur musle est plus large en raison donnée: ce qu'on peut semblablement appliquer à la differente pression des eaux, & aux differentes ouuertures par où elles sortent, afin de comparer les mouuemens & les resistences de ces deux elements, qui seruent à faire ioüer les Orgues, & tous leurs ressorts. Il n'est pas necessaire d'auertir que le bout du soufflet C ne se leue pas par vne ligne droite, puis que la partie de la circonference B F C monstre son chemin, & la hauteur dont on les leue ordinairement, c'est à dire d'vn angle de soixante degrez, qui constituë chaque angle du triangle equilateral: de sorte que l'on peut considerer A C comme la branche d'vn compas qui descrit la partie du cercle B D C du centre A.

PROPOSITION XXXIV.

Expliquer la construction, la grandeur, les parties, les poids & toutes les autres proprietez des soufflets.

PVIS que l'Orgue sans soufflets est comme vn corps sans ame, il faut enseigner la maniere de les construire, afin d'acheuer ce traité; & pour ce suiet nous expliquerons premierement leur grandeur, & leur nombre suiuant les instrumens ausquels ils sont destinez. En second lieu, nous verrons

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce qui concerne le porte-vent qui ſert de conduict pour porter le vent à la reſerue; & puis nous parlerons du Tremblant qu'on met ordinairement dans le porte-vent, afin qu'il en ſoit plus agreable. Or il faut premierement choiſir de bon bois de cheſne bien ſec pour faire les ſoufflets, afin qu'il ne ſe retire pas, quand il aura eſté employé. Quant à leur grandeur, elle doit eſtre proportionnée à celle de l'Orgue, par exemple ſi l'Orgue eſt de ſeize pieds, qui eſt l'vn des plus grands qui ſe facent à preſent, & qu'il ſoit aſſorty de la diuerſité de tous les ieux dont on vſe maintenant, & dont i'ay parlé cy-deuant, il faut du moins quatre ſoufflets chacun de ſix pieds de long, & de quatre pieds de large, & qu'ils ſoient chargez chacun d'vn poids de ſoixante liures, afin que le vent ſoit pouſſé auec violence pour faire parler promptement les Trompettes, les Pedales, & les autres ieux. Et ſi l'on adiouſte vn Poſitif à proportion du grand ieu, & qu'il ne faille qu'vn meſme vent pour tous deux, on doit adiouſter vn ou deux ſoufflets ſemblables aux autres, afin qu'ils ſuppleent à leur defaut, lors qu'ils ſe vuident.

Surquoy il faut remarquer que l'Orgue eſtant fourny de quantité de ſoufflets, il y a beaucoup moins de ſuiettion à les leuer ſouuent, & que le vent en eſt plus eſgal, car encore que deux ſoufflets en fourniſſent autant qu'eux, neantmoins ils ne diſtribuent pas le vent ſi eſgalement, & deſcendent beaucoup plus viſte. L'on peut ayſément conclure le nombre, & la grandeur des ſoufflets des moindres Orgues, par exemple s'il eſt de huict pieds, deux ſoufflets ſuffiſent, pourueu qu'il n'ayt point de Pedales ſeparées, car il y a des Orgues, dont le Clauier des Pedales leue ſeulement les marches de l'autre Clauier, mais lors qu'elles ſont ſeparées, il faut du moins trois ſoufflets pour y fournir le vent neceſſaire.

Or ayant choiſi du bois propre, il le faut bien ioindre, le coller & le cheuiller, & mettre des barres en dedans qui ſoient bien cloüées, afin que ſi le bois ſe veut deietter, il en ſoit empeſché par ce moyen. Cecy eſtant fait, on luy donnera la longueur & la largeur neceſſaire; & puis il faut entailler vn ſoupirail à l'ais de deſſouz, c'eſt à dire vn trou quarré, & apres l'auoir doublé de cuir tout à l'entour, on applique deſſus vne ſoupape de bois aſſez eſpais, & doublé de cuir bien mol, afin qu'en leuant les éliſſes des ſoufflets la ſoupape aſpire le vent iuſques à ce qu'on laiſſe deſcendre le ſoufflet, car pour lors elle ſe referme, afin que le vent ne ſorte que par le conduit qui porte le vent au ſommier. Apres auoir bien accommodé la ſoupape, on adiouſte vne petite liſiere de cuir par deſſus, dont vn bout ſe colle ſur elle, & l'autre ſur le ſoufflet, de peur qu'en renuerſant le ſoufflet par hazard, la ſoupape n'eſtant pas arreſtée ſe renuerſe auſſi: car on auroit beaucoup de peine à la raccommoder. On peut encore adiouſter vne petite anſe de fer ſur la ſoupape, qui l'empeſchera de s'ouurir d'auantage qu'il ne faut: mais le trou quarré doit eſtre aſſez grand, afin qu'il aſpire le vent promptement: par exemple le trou des ſoufflets precedens de ſix pieds de long peut eſtre de demy pied de long, & de quatre pouces de large. Quant aux plis des ſoufflets, ils ſe font de pluſieurs petits ais de bois fort mince & delié, leſquels on frotte de colle pour coller le cuir deſſus; & pour les plis du bout on les fait d'autres petits ais proportionnez au fond du ſoufflet, mais la veuë & l'inſpection des ſoufflets d'vne Orgue en apprendront plus que les diſcours, c'eſt pourquoy ie ne m'y arreſte pas dauantage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or ayant appliqué le dessus du soufflet de mesme grandeur que le fond, il faut laisser vne ouuerture au bout du soufflet, où il y ayt vne soupape, qui n'a pas besoin d'vn morceau de cuir pour estre arrestée comme l'autre, parce qu'elle n'est pas couchée de plat comme elle, mais elle est tellement suspenduë qu'elle s'ouure lors que le soufflet donne le vent, comme elle se referme en dedans, quand on le leue. Cette soupape se doit fermer si iustement que le vent de l'vn des soufflets ne se puisse communiquer à l'autre, autrement le vent ne pourra estre esgal comme il faut. Ceux qui mettent cette soupape dans le porte-vent doiuent appliquer vn bout dudit porte-vent à chaque soufflet, de peur que le vent soit empesché par les soupapes qui s'y rencontreroient. Où il faut remarquer que les plus grandes sont les meilleures, parce qu'elles fourniſſent le vent plus à propos; mais la grandeur du porte-vent & de la reserue ne doiuent pas exceder, de peur que le vent ne soit pas assez pressé pour faire vn bon effet: par exemple la reserue & le porte-vent d'vn Orgue de seize pieds, ont huict pouces de largeur en dedans, & quatre ou cinq pouces de hauteur: & si l'Orgue n'est que de huict pieds, il en faut diminuer le tiers ou enuiron, & ainsi des autres à proportion, & s'il n'est que de quatre pieds, comme sont ordinairement les Positifs, le porte-vent peut auoir cinq pouces de largeur, & trois de hauteur.

PROPOSITION XXXV.

Expliquer la figure, le poids, & les autres circonstances du Tremblant.

LE Tremblant appartient au porte-vent, dans lequel il est enfermé, c'est pourquoy on l'appelle *Tremblant à vent clos*, dont on vse à present, parce qu'il est plus agreable, & qu'il ne bat pas l'air si rudement ny si promptement que celuy qui est à vent ouuert, ou perdu, dont on vsoit autresfois, comme l'on void encore dans les vieilles Orgues.

Or le Tremblant à vent clos n'est autre chose qu'vne soupape doublée de trois ou quatre cuirs, laquelle est suspenduë vn peu en panchant, & portée sur vn petit quarré de bois creusé par le milieu, qui n'a qu'vn demi pouce de haut tout à l'entour. Les bords de ce quarré sont aussi doublez de cuir, de peur que la soupape battant dessus ne face trop de bruit, & ne batte trop rudement. Mais elle est seulement attachée en haut contre ce quarré, afin qu'elle s'ouure & se ferme librement. Ce quarré doit aussi estre disposé en panchant, de sorte que le bas soit vers le dehors, & le haut vers la soufflerie, afin que le vent treuue le passage plus libre en entrant dans le porte-vent, car si le quarré estoit perpendiculaire au porte-vent, le vent qui est desia interrompu par la soupape, qui y est attachée, ne pourroit fournir aux ieux de l'Orgue dont on voudroit ioüer: ce que l'on euitera en donnant la pente d'vn pouce & demi au quarré, que quelques-vns appellent *lunette*, or il faut mettre vn fil de fer, ou de leton crochu en façon d'vne anse de bahu sur le Tremblant, dont les deux pointes soient tellement arrestées sur le haut de la soupape, que l'anse aille tout du long, & qu'elle soit releuée & recourbée deux pouces plus haut que le bas de ladite soupape, afin que le poids de plomb du Tremblant soit tellement attaché au bout de ladite anse, ou de l'anneau qu'il soit suspendu en l'air. Mais il faut remarquer qu'on le fait battre plus ou moins viste sui-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

uant le poids qu'on y attache, car il bat plus viſte quand il a plus de poids, & plus lentement lors qu'il en a moins. L'induſtrie du Facteur conſiſte à le temperer de telle ſorte qu'il ne batte ny trop viſte, ny trop lentement, car s'il eſt trop tardif, il ne ſeruira plus du tout, quand on touchera pluſieurs touches apres auoir tiré trois ou quatre ieux: or il bat comme il faut, lors qu'il bat huit fois dans le temps d'vne meſure qui dure deux ſecondes d'heure.

Quant à la grandeur du Tremblant, elle n'eſt pas reglée, quoy qu'il reuſſiſſe d'autant mieux qu'il eſt plus grand; & parce que les porte-vents ont couſtume d'eſtre vn peu trop plats pour le loger, on adiouſte vne petite quaiſſe qui auance hors le porte-vent à l'endroit du Tremblant, laquelle on fait, afin qu'il ſoit plus long que la hauteur du porte-vent, dont la largeur eſtant de quatre ou cinq pouces, il eſt bon que le Tremblant ayt trois pouces & demi, ou quatre de large, & demi pied de long. Il faut encore remarquer qu'il eſt à propos de faire deux reyneures des deux coſtez de cette lunette, qu'on adiouſte ſur le porte-vent, afin d'auoir vn ais à couliſſe, ou à queuë, lequel eſtant doublé de cuir, & ioignant ſur la lunette auſſi doublée de cuir, eſtanche le vent, & donne le moyen de regarder au Tremblant, lors qu'il ſera neceſſaire d'y toucher.

Quand le porte-vent a demy pied de large, le Tremblant doit eſtre de cinq pouces de large, & de ſept ou huict de long, afin qu'il ſoit touſiours d'enuiron vn tiers plus long que large. L'autre ſorte de Tremblant ne differe du precedent, qu'en ce qu'on l'applique par dehors le porte-vent ſur vne lunette, ou feneſtre droite, ou qui panche comme la precedente: mais il faut mettre vne autre ſoupape dans le porte-vent, afin qu'eſtant fermée elle empeſche que le vent n'aille point au Tremblant que lors qu'on l'ouurira.

Or ce Tremblant bat plus ferme que l'autre, & bat auſſi viſte à pluſieurs ieux qu'à vn ſeul, de ſorte qu'il le faut adiouſter à l'Orgue, ſi l'on deſire ouyr toutes les diuerſitez qui naiſſent des diuers Tremblants, (quoy que cettuy-cy ne ſoit pas ſi agreable que l'autre) puis que le plaiſir de l'harmonie conſiſte particulieremẽt dans la diuerſité, qui admet auſſi bien les diſſonances que les accords. Il faut enfin remarquer que l'on aura vn parfait Tremblant, s'il n'altere point trop les tuyaux (comme il arriue quand il n'a pas aſſez d'ouuerture, ou que le vent ſe perd par quelqu'autre lieu) & s'il bat de telle ſorte qu'il face imiter le tremblement des voix aux ieux de l'Orgue: or il vaut d'autant mieux qu'il eſt plus prez du ſommier, où le vent ne le fait pas battre trop viſte.

PROPOSITION XXXVI.

Expliquer comme il faut conſtruire les jeux d'Orgue, pour prononcer les voyelles, les conſones, les ſyllabes & les dictions.

IL eſt premierement certain qu'il n'y a que les tuyaux à anches qui puiſſent ſeruir à la prononciation des voyelles, des conſones, & des ſyllabes, comme enſeigne l'experience. Secondement, que leſdits tuyaux peuuent faire cela, puis que nous experimentons que les apeaux font des ſyllabes ſi ſemblables à celles des oyſeaux, qu'ils accourent & ſont pipez, & pris par le moyen de cette imitation: ce qui arriue ſemblablement aux cerfs, aux renards, & à pluſieurs autres beſtes fauues, dont on imite le bramer, les clapiſſemens, & les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les autres cris auec des anches, qui ſont plus ou moins courtes ſelon l'aigu des ſons, & des voix que l'on veut repreſenter. Mais il faut remarquer que la configuration & la modification du ſon ſe fait principalement par les differentes figures du corps du tuyau, & non par celle des languettes, ou des eſchalotes, qui doiuent touſiours eſtre de meſme façon, quoy que l'on puiſſe faire la languette plus eſpaiſſe, ou plus deliée.

Or le corps du tuyau peut eſtre alteré en pluſieurs manieres, ſoit en mettant quelque reſſort dedans qui frappe l'air par des mouuemens differens, ou ſeulement en poſant la main ſur le haut de ſa boëtte, dont nous auons parlé dans la dixieſme Propoſition, & en l'oſtant en meſme temps que le ſon du tuyau commence à ſe faire, car cette poſition & eſleuation des doigts, ou de la main fait prononcer à l'anche les ſyllabes *vê* & *fê*, & non *vé* & *fé*, parce que l'anche prononce le grand *ê*, qui eſt entre *a* & *e*, & que l'on peut nommer *a* feminin, ou *e* maſculin, ſi l'on n'ayme mieux en faire vne nouuelle voyelle: de là vient que les voix humaines des Orgues ſemblent bêêller comme les brebis, ou comme les veaux.

Quand on ferme tellement les deux mains ſur la meſme extremité du corps, qu'elles vont s'appointiſſant en maniere de cone, l'on fait la voyelle V; ce qui monſtre qu'il faut donner la meſme figure au bout du corps qu'aux levres, pour leur faire prononcer les meſmes ſyllabes. La voyelle *o* eſt entenduë quand on ferme les mains en rond, de meſme que lors qu'on ferme le tuyau eſlargi en façon de Trompette, & percé de 3 ou 4 trous. La voyelle *a* ſe fait par le meſme eſlargiſſement du corps ouuert, & percé d'autant de trous: ſurquoy l'on peut voir la quarante troiſieſme Propoſition du liure de la Voix, où i'explique les mouuemens de la langue, & des levres qui font les voyelles & les conſones, afin de mettre des reſſorts au corps du tuyau pour imiter ces mouuemens.

Ie laiſſe la recherche des conſones aux habiles Facteurs, qui les pourront ayſément trouuer par l'experience de pluſieurs corps, dont les vns finiront en cone, les autres en entonnoirs en forme de gaine, & en toutes les autres façons neceſſaires, en adiouſtant de certains reſſorts dedans ou deſſus l'ouuerture du corps, qui feront les conſones à meſme temps que l'anche commencera à ſonner, & à prononcer ſa voyelle. Car chaque conſone ne s'entend qu'au meſme moment que la voyelle commence: de ſorte que l'on ne peut ſçauoir ſi l'on a prononcé vne conſone, ou la ſeule voyelle, quoy que le meſme ſon continuë, ſi l'on n'a ouy le commencement de la prononciation: par exemple, on ne peut ſçauoir ſi vn homme chante *ba*, *ca*, *da*, ou *fa*, &c. lors qu'on oyt ſa voix *a*, & que l'on n'a pas eſté au commencement de la prononciation; de maniere qu'il ſemble que les conſones ne ſont autre choſe qu'vne certaine circonſtance des voyelles.

Or il ſuffiroit de trouuer des tuyaux qui fiſſent les ſyllabes, & conſequemment les dictions du *Sanctus*, ou de l'*Agnus Dei*, de ſorte qu'on les peuſt chanter à quatre parties ſur l'Orgue dans l'eſtenduë d'vne Octaue: car n'y ayant que dix-ſept ſyllabes differentes dans l'*Agnus Dei*, &c. les treize tuyaux de l'Octaue ſuffiroient pour le chanter à quatre parties, leſquels il faut multiplier par dix-ſept pour auoir ~~vingt deux~~ 221 tuyaux qui faſſent toutes les ſyllabes dudit *Agnus* auec chaque touche de cette Octaue, par le moyen de laquelle on pourra chanter l'*Agnus* en plus de dix mille manieres differentes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut toutesfois remarquer que les ſyllabes qui commencent par vne conſone, & finiſſent par vne autre, comme les ſyllabes, *car*, *nous*, *par* &c. ſont les plus difficiles, c'eſt pourquoy l'anche à beſoin de deux reſſorts pour ce ſujet; dont l'vn frappe les bords du corps au commencement, & l'autre à la fin de la prononciation: ce qui ſuffit pour exciter les bons eſprits, & les Ingenieurs à faire prononcer toutes les ſyllabes aux tuyaux, & conſequemment toutes ſortes de diſcours: mais il faudroit pluſieurs tuyaux à l'vniſſon pour prononcer pluſieurs ſyllabes differentes en meſme ton, par exemple il en faudroit quatre pour prononcer la diction *Veritatem*.

PROPOSITION XXXVII.

Expliquer la maniere de viſiter les Orgues, & de cognoiſtre les fautes des Facteurs, où l'on verra de quelle ſorte les defauts de l'Orgue peuuent eſtre reparez.

IE ne parle pas icy du buffet des Orgues, dont la proportion & la beauté doit eſtre iugée par les Architectes & par les Menuiſiers, mais ſeulement de toutes les parties qui contribuent à la bonté & à la perfection d'vne Orgue, qui conſiſte en l'abſence des defauts qui s'y peuuent rencontrer, leſquels nous pouuons reduire à huict, dont il y en a quatre de grande conſequence, & quatre autres auſquels on peut remedier. Il faut donc premierement & particulierement obſeruer dans la viſite d'vn Orgue, ſi tous ſes jeux eſtant fermez, il n'y a nul tuyau qui corne, lors qu'on touche chaque marche du Clauier: or ce defaut eſt tres-grand, & vient de la part du Regiſtre qui ſe tire trop, ou qui ne ſe tire pas aſſez, ou qui ne ioint pas contre ſa Chappe: ce que l'on peut corriger en frappant quelques coups de marteau ſur ſes clouds, pour la faire ſerrer: quoy qu'il faille prendre garde ſi les jeux eſtant tirez, il y a quelque tuyau qui corne, encore qu'on ne touche point ſur le Clauier: car pour lors il faut voir dans la reſerue du vent du ſommier, ſi ce defaut vient de quelque ordure engagée entre la ſoupape & le ſommier, ou ſi ladite ſoupape n'eſtant pas droite ne ſe ioinct pas bien contre le ſommier, ou ſi eſtant placée de coſté elle ne couure pas entierement la reineure.

En ſecond lieu, il faut voir ſur chaque touche du Clauier, apres auoir tiré le premier jeu, que l'on appelle *Preſtant* (ſur lequel on doit regler tous les autres jeux, comme ſur leur fondement) ſi en faiſant parler vne marche, il ne vient point d'emprunt de celle qui luy eſt voiſine, car ce defaut eſt l'vn des plus grands, & des plus deſagreables qui ſe puiſſent rencontrer dans l'Orgue, parce qu'il fait de faux accords à toute heure: ioint qu'il eſt plus difficile d'y remedier qu'aux precedens, d'autant qu'il peut proceder de trois cauſes, dont la premiere eſt quand la reineure à quelque ouuerture tant petite qu'elle puiſſe eſtre, de ſorte que le vent qui luy eſt donné paſſe au trauers, & entre dans celle dont elle eſt proche: ce que l'on peut euiter ſi en faiſant l'Orgue on double les reineures de parchemin par le dedans. La ſeconde cauſe peut venir du haut des reineures, ſur lequel on colle ordinairement vn cuir: car s'il n'eſt pas aſſez bien collé par tous les endroits, il donne paſſage au vent d'vne reineure à l'autre. La troiſieſme cauſe peut venir de la Chappe, qui ne porte pas à plomb ſur ſon Regiſtre, d'où il arriue que le vent ſort de l'vn des trous, & ſe gliſſe tellement entre-deux, qu'il fait corner les autres tuyaux prochains. Ce que l'on peut ayſément euiter en la conſtruction du ſommier, car ſi l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

applique de petites regles sur chaque reineure en les mettant dans deux petites fueilleures, que l'on fera de chaque costé de la reineure, & si l'on colle le cuir ordinaire par dessus, il sera impossible qu'il s'y face quelque emprunt.

En troisiesme lieu, les soufflets doiuent tellement estre faits, qu'ils n'alterent point, & qu'ils soient esgaux en force, c'est à dire que le vent de l'vn ne se doit point communiquer à l'autre, & quand ce vice s'y rencontre, la languette du muffle du soufflet ne ioint pas sur le quarré du porte-vent, ou sur le muffle sur lequel il est posé: ce que l'on ne peut euiter qu'en decollant le soufflet. Quant à l'egalité du vent qu'il doit fournir, elle peut manquer pour deux raisons, dont la premiere vient de l'inegalité des poids qui sont sur les deux soufflets; mais il est aysé de corriger ce defaut en augmentant, ou diminuant l'vn des poids iusques à ce que le vent soit esgal. La seconde raison se prend de la construction des soufflets, & est de tres-grande importance, ce qui arriue quand ils poussent leur vent auec plus de force au commencement qu'on les a leuez, qu'à la fin, de sorte qu'il est quasi impossible d'accorder l'Orgue: or ce defaut paroist en deux manieres, dont l'vne est quand le vent va tousiours en diminuant de force, ce qui procede des écliſſes qui ne sont pas libres; l'autre est quand le vent est esgal en de certains endroits, & qu'il va par secousses aux autres, parce que les écliſſes s'entrecouppent les vnes contre les autres en descendant: mais on ne peut remedier à ces defauts qu'en rompant les soufflets pour les refaire de nouueau.

En quatriesme lieu, l'on doit considerer si les tuyaux du Prestant sont esgaux en force, car cette esgalité est l'vn des plus grands ornemens de l'Orgue, comme l'inesgalité est tres-desagreable, qui se remarque lors qu'il se rencontre sur vn mesme jeu des tuyaux forts, & d'autres foibles: ce qui procede quelquefois de la façon du tuyau, à quoy il est difficile de remedier, & d'autresfois de l'ouuerture du pied du tuyau, ou de la languette, qui est aussi par fois trop pressée & abatuë: à quoy il est aysé de remedier auec la pointe d'vn cousteau.

En cinquiesme lieu, il est necessaire d'auoir vn habile Organiste pour visiter l'accord du Prestant, non tant pour en ioüer, comme pour auoir bonne oreille, car comme le fondement d'vn edifice n'estant pas bien asseuré, l'on n'en peut esperer grand fruit: le premier jeu, qui est le fondement des autres n'estant pas bien d'accord, on ne peut attendre autre chose des autres qu'vn perpetuel battement, qui sera si rude à l'oreille, qu'il vaudroit beaucoup mieux ne se seruir point de telles Orgues.

Or cette visite se fera exactement en voyant si les Quintes des lettres suiuantes sont temperées, à sçauoir de C en *g*, de D en *a*, d'E en ♯, de F en *c*, de G en *d*, & d'A en *e*: car ces lettres, ou touches sont les principales du genre Diatonic, c'est à dire si ces Quintes sont vn peu affoiblies, & plus basses que leur iustesse. Et puis il faut voir la mesme chose sur les feintes, en prenant les Quintes de ♯ en ×*f*, de ×*f* en *c*×, & de ×*c* en *g*×. Et pour les deux qui restent, il faut prendre *f* & descendre en *b*, & de *b* descendant en *e*× il faut que ×*e* soit vn peu plus haut que sa iustesse: car l'on aura par ce moyen toutes les Consonances requises, à sçauoir les Tierces & les Sextes tant maieures que mineures. Ce qu'ayant trouué dans l'estenduë d'vne Octaue, il faudra suiure chaque touche à l'Octaue iusques au haut du Clauier.

En sixiesme lieu, il faut voir si chaque jeu respond au Prestant pour l'ac-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cord, & pour l'eſgalité des tuyaux, & s'ils parlent tous nettement ſans qu'il y manque aucun tuyau.

En ſeptieſme lieu, il faut conſiderer ſi le ſommier & les abbregez ſont bien faits; ce que l'on cognoiſtra quant au ſommier en voyant la diſpoſition des tuyaux qui y ſont placez, & particulierement ſi les Chappes & les Regiſtres ioignent bien, s'ils gliſſent facilement, & ſi la reſerue du vent eſt ſi bien fermée, que le vent n'en ſorte point, qu'en ouurant les ſoupapes; & finalement ſi le regard eſt fait bien à propos pour viſiter les ſoupapes, & pour y remedier, ſi par hazard il s'y engage quelque ordure. Quant aux abbregez on cognoiſtra s'ils ſont bien-faits, quand le Clauier n'eſt point tardif à donner le vent aux tuyaux, qu'il ſe referme ayſément, & qu'il n'eſt pas beſoin d'enfoncer beaucoup les touches.

En huictieſme & dernier lieu, il faut voir ſi les ſoufflets ſont bien eſtanchez, & ſi le vent ne ſe perd point trop: à quoy l'on peut remedier en collant de petites pieces de cuir aux endroits par où le vent ſort. Mais ſi le vent des ſoufflets eſt trop laſche & trop foible, ſans toutesfois qu'on l'entende ſortir, cela prouient de ce que les Facteurs n'ont pas frotté le bois de colle par le dedans, & que le vent paſſe à trauers ſes pores. L'on peut auſſi voir ſi le Tremblant qui eſt ſitué dans le porte-vent eſt parfait, c'eſt à dire, s'il ne bat point trop rudement, comme il arriue lors qu'il n'eſt pas aſſez doublé de cuir, ou s'il bat trop promptement; à quoy il faut remedier en diminuant le poids qui y eſt attaché: & s'il n'altere point trop, c'eſt à dire ſi les tuyaux ne diminuent point trop leur force, quand il eſt tiré: ce qui prouiendroit de ce qu'eſtant trop petit, il n'auroit pas aſſez d'ouuerture pour fournir aux jeux que l'on tire. Quant aux jeux d'anches, il ſuffit d'obſeruer s'ils parlent promptement & nettement. Or apres auoir parlé de la viſite des Orgues, & ſuppoſé qu'elles ſont d'accord, & qu'il ne manque rien à leur conſtruction, ie veux adiouſter vne nouuelle Theorie de la Muſique, dans laquelle on aura des nombres propres pour diuiſer le Diapaſon des Orgues en douze demitons eſgaux, dont i'ay deſia parlé dans la quinzieſme Propoſition, & pluſieurs autres choſes qui monſtreront la bonté de l'eſprit de celuy qui les à inuentées.

PROPOSITION XXXVIII.

Expliquer vne methode vniuerſelle pour le Diapaſon des inſtrumens, & pour la diuiſion du Monochorde, & du manche des inſtrumens à chordes: où l'on void vne nouuelle Theorie de la Muſique.

MONSIEVR Boulliau l'vn des plus excellens Aſtronomes de noſtre ſiecle, auquel nous aurons l'obligation de tres-exactes obſeruations celeſtes, & de nouuelles Tables Aſtronomiques, quand il luy plaira, m'a donné vne table Harmonique, qui merite d'eſtre inſerée dans ce traité, parce qu'elle contient toute la Theorie de la Muſique, & qu'elle doit eſtre conſiderée de tous ceux qui ayment l'harmonie. Mais pour l'entendre, il faut remarquer qu'elle eſt compoſée de dix colomnes, dont la premiere contient les notes ordinaires de la main de Guy Aretin, *vt, re*, &c. auec les dieſes entr'deux, qui ſignifient les demitons. La ſeconde contient les nombres qui ſignifient la progreſſion Geometrique. Les nombres de la troiſieſme monſtrent l'ordre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des vnze moyennes proportionnelles: ceux de la quatrieſme ſont en proportion double Geometrique : ceux de la cinquieſme ſignifient les puiſſances des moyennes proportionnelles, auec les ſignes radicaux pour l'extraction des racines. La ſixieſme colomne contient leſdites racines ſi preciſément, que les fractions qui ſuiuent les nombres entiers vont iuſques aux premieres & ſecondes minutes. Les nombres de la ſeptieſme & huictieſme monſtrent la longueur des tuyaux & des chordes, qui font les treize ſons de l'Octaue diuiſée en douze demitons eſgaux, ſi preciſément, qu'il ne leur manque pas l'vnité, car ceux de la ſeptieſme ſont trop petits, & ceux de la huictieſme ſont trop grands, ce qui reuient à la table que i'ay mis pour le meſme ſuiet dans la quatorzieſme Propoſition du premier liure des inſtrumens, & à celle de la neufieſme Propoſition du quatrieſme. Les nombres de la neufieſme colomne ſignifient la longueur des chordes ſuiuant la Theorie de Pythagore, laquelle a duré iuſques à Glarean, car il fait tous les tons maieurs, qu'il diuiſe en apotome & en dieſe. La dixieſme ſuit la Theorie de Ptolomée qui met le ton maieur & le mineur, & qui diuiſe arithmetiquement les tons mineurs & les maieurs.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
F.C.FA	1	0	2	℞Q 4	2 Donnée	500	500	500	500
E.♮ MI	2	1	4	℞C℞Q 8192	0 1 11 / 2 7 12	530	531	$526\frac{41}{56}$	$533\frac{5}{3}$
x	3	2	8	℞5 de℞Q 2048	2 14 52	561	562	$559\frac{17}{56}$	$566\frac{2}{3}$
D.A.RE	4	3	16	℞℞C 1024	2 22 33	594	595	$592\frac{8}{27}$	600
x	5	4	32	℞℞℞Q 1024	2 31 12	629	630	$529\frac{7}{17}$	$633\frac{1}{3}$
C.G.SOL	6	5	64	℞C℞℞Q 131072	2 40 5	667	668	$666\frac{2}{3}$	$666\frac{2}{3}$
x	7	6	128	℞Q 8	2 49 39	707	708	$708\frac{1}{3}$	$708\frac{2}{3}$
B.b.FA	8	7	256	℞C℞℞Q 524288	2 59 32	748	749	750	750
A.E.MI	9	8	512	℞C℞Q 1024	3 10 5	794	795	$790\frac{17}{109}$	800
x	10	9	1024	℞℞Q 128	3 21 50	840	841	$839\frac{116}{427}$	$844\frac{4}{9}$
G.D.RE	11	10	2048	℞C℞Q 2048	3 33 43	890	891	$888\frac{8}{9}$	$888\frac{8}{9}$
	12	11	4069	℞C℞℞Q 8388608	3 46 20	943	944	$944\frac{4}{9}$	$944\frac{4}{9}$
F.C.VT	13	0	8192	℞Q 16	4 Donnée	1000	1000	1000	1000

Où il remarque en premier lieu que la progreſſion harmonique eſt tellement compoſée de la Geometrique & de l'Arithmetique, qu'elle vient de deux progreſſions geometriques iointes enſemble ſouz la raiſon double, & ſuiuant la replique des Octaues : de ſorte que l'on fait vne bonne Harmonie en repetant l'Octaue du *Lichanos Meſon*, ou du *Gre ſol*, & celle du Lichanos Hypaton, ou D *re ſol* : laquelle eſt compoſée de ces termes 3, 4, 6, & puis de 6, 8, 12, & finalement de 12, 16, 24, outre leſquels on ne peut paſſer ſans vſer de repetitions.

Premiere progreſſion	G2	G4	G8	G16
Seconde progreſſion	D3	D6	D12	D24
Troiſieſme progreſſion	♮5	♯10	♯20	

En ſecond lieu, qu'on rencontre ſix conſonances dans l'Octaue diuiſée en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

douze demitons eſgaux, à ſçauoir la Tierce mineure, la maieure, & la Quarte, & leurs complemens, qui ſont la Sexte maieure, la mineure, & la Quinte.

En troiſieſme lieu, que toute harmonie eſt engendrée de ſons differens & non contigus, qui ſont tellement commenſurables entr'eux, que l'vn peut contenir l'autre, & qu'ils ſont ioints par vn commun lien: & parce que les ſons ſe font par des corps, il en faut chercher la raiſon dans les ſolides, & non dans les plans, ou dans les lignes: d'où il conclud que l'vnion des ſons fait l'harmonie par l'egalité de l'vniſſon, ou par la reſſemblance des autres interualles. Cecy poſé, il ſuppoſe que l'Octaue eſt vn cube harmonique, ſur lequel toute l'harmonie eſt fondée, de ſorte qu'elle doit auoir autant d'interualles harmoniques qu'il y a de cubes ſemblables, qui peuuent eſtre ioints entr'eux par le moyen d'vn autre, ou de pluſieurs cubes moyens, parce qu'vn cube eſt ſemblable à vn autre cube, & que le cube qui eſt leur difference, leur eſt auſſi ſemblable, ou qu'il en contient de ſemblables.

Or la Tierce mineure contient trois interualles, & ſon complement neuf. Le cube entier de l'Octaue, qui a douze interualles, eſt 1728; le cube de la Tierce mineure eſt 27, celuy de ſon complement 729, la ſomme des deux eſt 756, leur difference d'auec le cube de l'Octaue eſt 972, laquelle contient 36 cubes du Diton, comme la Sexte maieure en contient 64 de la Tierce mineure: partant ces cubes conuiennent auec celuy de l'Octaue, & ſe ioignent par des cubes ſemblables. L'Octaue entiere contient 64 cubes de la Tierce mineure, & deux cubes de la Sexte, plus dix cubes du Seſquiditon.

La Tierce maieure a quatre interualles, & la Sexte mineure, laquelle eſt ſon complement, en contient huict: le cube du Diton 64, & celuy de la Sexte mineure 512, qui font enſemble 576: de ſorte que 1152 eſt la difference d'entre leurs cubes, & le cube de l'Octaue. Cette difference contient 18 cubes du Diton, comme la Sexte mineure 8, & l'Octaue entiere 27, ou trois cubes de la Sexte mineure, plus trois cubes du Diton.

En quatrieſme lieu, qu'il faut proceder autrement dans la Quarte & dans la Quinte, parce que leur raiſon n'eſt pas compoſée de cubes, mais de plinthes, ou de parallelepipedes, car le rectangle ſolide de la Quarte eſt 720, celuy de la Quinte 1008, dont la ſomme fait le cube de l'Octaue 1728. Le ſolide rectangle de la Quarte eſt different du plinthe de l'Octaue, c'eſt à dire de 288 or ils ont huict pour leur commune meſure. Par conſequent le plinthe de la Quarte eſt eſgal à 90 cubes, & celuy de la Quinte a 126 cubes. Mais le cube de l'Octaue eſt eſgal à 216 cubes; & conſequemment ces deux plinthes ſont compoſez de cubes eſgaux, qui font celuy de l'Octaue. Or ces deux Conſonances ſont les plus parfaites, puis qu'elles diuiſent le cube de l'Octaue en deux ſolides rectangles eſgaux, & qu'elles ont le premier cube pour leur commune meſure.

Quant aux autres conſonances, outre les deux cubes, elles conſiderent trois ſolides rectangles, qui ſont tirez de la diuiſion d'vn cube en deux cubes ſemblables: d'où il conclud que l'vnion, & par conſequent l'harmonie ſe conſerue quand la diuiſion n'eſt point multipliée, & qu'elle ſe deſtruit lors qu'elle s'augmente.

Quant au Triton il contient ſix interualles, dont le complement eſt vn autre Triton; le cube de l'vn & de l'autre eſt 216, & la ſomme des deux à ſçauoir 432, eſt la difference d'auec le cube de l'Octaue 1296, qui contient ſix cubes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du Triton ; & l'Octaue entiere contient huict cubes du Triton. Mais cet interualle n'eſt pas harmonique, encore qu'il ſe reſolue en cubes eſgaux, & commenſurables entr'eux, parce qu'il n'y a point de difference entr'eux, & que l'vn ne peut contenir l'autre ; d'où il arriue qu'il ne ſe fait point d'vnion des ſons par la reception de l'vn & l'autre, mais vne colliſion deſagreable. Car l'harmonie veut que l'Octaue contienne le plus grand interualle, & que le plus grand contienne le moindre, afin qu'il y ayt vne diſtance commenſurable entre les vns & les autres. Il faut neantmoins remarquer que l'harmonie ſouffre la commenſurabilité des cubes du Triton, par le moyen d'vn leger attouchement, par lequel on paſſe à vne parfaite harmonie.

La Seconde, ou le ton à deux interualles, dont huict eſt le cube: la Septieſme qui eſt ſon complement, en a 10, & ſon cube eſt 1000 : la ſomme de ces cubes ſont 1008, & leur difference d'auec le cube de l'Octaue eſt 720, qui contient 90 cubes du ton. La Septieſme contient 125 cubes du ton. L'Octaue contient tous les cubes de la Septieſme, plus 9. Mais elle ne peut eſtre appellée harmonie, encore que l'Octaue contienne la Septieſme & la Seconde, parce que l'vn & l'autre de leurs ſons eſtant contigus aux extremitez de l'Octaue, ils s'entrechoquent, quoy qu'autrement que dans le Triton, dont la colliſion ſe fait au milieu de l'Octaue ; or cette colliſion eſt cauſe que ces ſons ſont deſagreables à l'oreille.

PROPOSITION XXXIX.

Determiner ſi les anciens ont eu des Orgues, & remarquer ce qui manque dans ce traité.

IL n'eſt pas difficile de reſpondre à cette difficulté, puis que Vitruue deſcrit cet inſtrument dans le treizieſme Chapitre de ſon dixieſme liure ; & Iulian Empereur a fait vn Epigramme à ſa loüange, lequel i'ay mis au commencement du liure Latin des Orgues ; joint que le ſieur Naudé m'a enuoyé du iardin des Mathées Seigneurs Romains, la figure d'vn petit cabinet d'Orgue, dont les ſoufflets ſont ſemblables à ceux qui ſeruent à allumer le feu, & ſont leuez par vn homme qui eſt derriere le cabinet, & le clauier eſt touché par vne femme, l'inſcription qui ſuit eſt deſſouz ledit cabinet.

LAPISIVS C. F. SCAPTIA CAPITOLINVS EX TESTAMENTO FIERI MONVMEN. IVSSIT ARBITRATVM HEREDVM MEORVM SIBI ET SVIS.

de laquelle les Antiquaires coniecktureront ce qu'ils pourront, car il ſuffit que i'aye donné la pratique de noſtre ſiecle, qui ſurpaſſe de beaucoup tout ce que l'antiquité nous fait voir ſur ce ſuiet.

Nous auons la 28. Epiſtre eſcrite à Dardanus dans le quatrieſme volume de ſainct Hieroſme (laquelle ne peut eſtre attribuée à cet excellent homme car elle eſt pleine de barbarie) dans laquelle l'autheur deſcrit vn Orgue qui auoit douze ſoufflets, & quinze tuyaux, & dont la layette eſtoit faite de deux peaux d'Elephants : à quoy il adiouſte que cet Orgue faiſoit autant de bruit que le tonnerre, que l'on l'oyoit de plus de mille pas, & qu'il y en auoit vn dans Ieruſalem, qui s'entendoit du mont des Oliues : il deſcrit encore d'autres inſtrumens que l'on peut voir dans la meſme Epiſtre. Or ſi l'on s'imagine que ces deux peaux d'Elephants ayent eſté couſuës enſemble comme cel-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les des Muſettes, & qu'on ayt vſé de douze ſoufflets pour les enfler, l'on peut dire que cet Orgue eſtoit vne eſpece de Cornemuſe. Quoy qu'il en ſoit, nous ne liſons point que les Anciens ayent eu toutes les diuerſitez des jeux qui ſont dans nos Orgues.

I'adiouſte maintenant pluſieurs choſes qui n'ont pas eſté remarquées, dont la premiere conſiſte à faire vn Orgue ſi leger que chacun le puiſſe porter auſſi ayſément que le Violon, ou le Luth: ce qui arriuera ſi l'on vſe de quatre Fleutes douces, dont chacune ayt l'eſtenduë d'vne Octaue l'vne par deſſus l'autre, afin de leur donner l'eſtenduë du clauier de l'Orgue, car l'on pourra ouurir & boucher leurs trous par le moyen de petits reſſorts doublez de cuir, comme i'ay deſia monſtré dans le cinquieſme liure des inſtrumens, lors que i'ay parlé de la Sourdeline, ou Muſette de Naples dans la trentieſme Propoſition, & parce qu'elles ſe peuuent couper en pluſieurs lieux, l'on pourra les aſſembler & les mettre en auſſi peu de lieu que le Ceruelat, ou l'vn des moindres Baſſons, dont i'ay traité dans ledit liure.

Quant au ſommier, il ſuffit qu'il ayt quatre trous pour receuoir les quatre teſtes des quatre Fleutes; ie laiſſe le reſte à la diſpoſition des Facteurs, qui peuuent vſer d'vn petit tambour, ou barillet, qui fera les diminutions & les cadences plus iuſtes & plus viſtes que les doigts des plus habiles Organiſtes: de ſorte que le meſme mouuement du tambour leuera les ſoufflets, & ouurira les ſoupapes, & les clefs de tous les trous des Fleutes, leſquels on peut faire en ſi grand nombre ſur quatre Fleutes, que chaque Octaue aura dix-neuf ſons pour faire ouyr les trois genres de Muſique en leur perfection: or il ſeroit plus ayſé d'accommoder ces Fleutes au Luth, ou à la Viole, que les autres tuyaux des Orgues.

La ſeconde choſe appartient à la proportion que les Facteurs obſeruent au Diapaſon des tuyaux, car bien que i'aye donné vne grande multitude de Diapaſons, neantmoins les Facteurs ordinaires donnent de differentes proportions aux tuyaux, ſuiuant le lieu où ils doiuent eſtre mis, la commodité des ſommiers, & la force ou la douceur qu'ils veulent donner à leurs jeux. Et pour ce ſuiet ils leur font la bouche, ou la lumiere plus ou moins haute & large; par exemple les tuyaux parlent d'autant plus doucement qu'ils ont la bouche plus petite, & d'autant plus fort qu'ils l'ont plus haute & plus ouuerte.

Quant aux moindres tuyaux de la plus haute Octaue, ils les font plus gros que ne requiert leur longueur ſuiuant la proportion des plus grands tuyaux, afin qu'ils en parlent mieux, & qu'ils ayent plus de corps; par exemple, ils font leur largeur eſgale à leur longueur, de ſorte que la plaque d'eſtain, dont on les fait, eſt quarrée, au lieu qu'elle deuroit eſtre quatre fois plus longue que large, ſi elle ſuiuoit la proportion des tuyaux de quatre ou de huit pieds. Ils font auſſi la bouche de ces petits tuyaux plus grande qu'aux autres à proportion, afin que leurs ſons ſoient plus eſueillez & plus vifs, car ils donnent ſeulement à la bouche la cinquieſme partie de la longueur des tuyaux de la plus baſſe Octaue: mais ils en donnent la quatrieſme partie à ceux de la ſeconde Octaue, le tiers & demi à ceux de la troiſieſme, & le tiers, ou quaſi la moitié à ceux de la derniere Octaue, afin qu'ils ſe facent mieux entendre. Et parce que le ſon des gros tuyaux ſeroit trop corpulent, s'ils eſtoient deux fois auſſi gros que ceux ſouz leſquels ils deſcendent d'vne Octaue, ils les font moins larges, ſans qu'il ſoit neceſſaire d'y obſeruer d'autre regle que celle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui leur plaiſt, & qui leur eſt commode pour placer les tuyaux ſur le ſommier, & pour leur faire prendre vne harmonie plus ou moins groſſiere, ou delicate. Mais ils les tiennent vn peu plus longs en recompence, comme i'ay remarqué dans la treize & quatorzieſme Propoſition: or l'on peut voir dans la douzieſme ce que les differentes largeurs apportent aux tuyaux d'eſgale hauteur.

La troiſieſme choſe concerne les battemens des tuyaux, qui ne ſont pas parfaitement d'accord, dont ie parle dans la trentieſme Propoſition; à quoy i'adiouſte que les grands tuyaux ne battent pas ſi viſte que les moindres, encore que leur accord ſoit auſſi imparfait, & que les vns & les autres battent d'autant plus viſte qu'ils ſont plus eſloignez du parfait accord, par exemple celuy qui eſt eſloigné d'vn demiton bat plus viſte que celuy qui n'eſt eſloigné que d'vn comma, & celuy qui eſt eſloigné d'vn comma bat plus viſte que celuy qui n'eſt eſloigné que d'vn quart de comma, lequel fait le iuſte eſloignement de la Quinte temperée & affoiblie: de ſorte que ſi l'on vſe de la ſeconde Octaue du Preſtant, ou de quelqu'autre jeu proportionné à la voix de celuy qui accorde, l'on pourra ayſément mettre toutes ſortes d'Orgues & de jeux d'accord, encore que l'on n'ayt pas l'oreille iuſte & delicate: par exemple ſi l'on obſerue vne fois pour toutes, que les deux pieds du Preſtant battent vne ſeule fois dans le temps d'vne ſeconde minute d'heure, lors qu'ils ſont bien temperez, il ſera aſſeuré que les tuyaux de meſme grandeur du Preſtant des autres Orgues doiuent battre vne fois dans ladite ſeconde pour eſtre d'accord. L'on peut encore obſeruer de combien les tuyaux de demipied, ou de huict pieds du meſme jeu battent plus ou moins viſte que les precedens.

Et ſi le ſon des tuyaux ſe fait par autant de battemens, ou de tremblemens d'air que celuy des chordes qui eſt à l'vniſſon, comme il eſt certain, l'on peut dire que les tuyaux battent d'autant plus lentement qu'ils deſcendent plus bas, par exemple qu'ils battent deux fois moins viſte quand ils deſcendent d'vne Octaue: & ſemblablement que les tuyaux qui ne ſont eſloignez que d'vn comma, battent d'autant plus lentement que ceux qui ſont eſloignez d'vn demiton, que les tremblemens de deux ſons qui font le comma ſont plus long-temps à s'vnir enſemble, c'eſt à dire que ſi le demiton eſt de 16 à 15, & le comma de 81 à 80, que le battement du comma ſera d'autant plus lent que les termes de ſa raiſon ſont plus grands que ceux de la raiſon du demiton, & par conſequent que ce demiton battera pour le moins quatre fois au meſme temps que le comma battera vne ſeule fois: parce que 81 contient 16 plus de quatre fois, d'où il eſt ayſé de dire le nombre des battemens de chaque tuyau. Ie laiſſe pluſieurs concluſions que l'on peut deduire de cette ſpeculation, par exemple que l'on peut apperceuoir les battemens des grands tuyaux eſloignez d'vn ton, encore que celuy des moindres, qui ſont auſſi eſloignez d'vn ton, ne puiſſe eſtre ouy, d'autant que cettuy-cy eſtant trop viſte, comme il arriue lors qu'il ſe fait 12, ou 24 fois dans l'eſpace d'vne ſeconde, celuy-là ſe fera ſeulement trois ou ſix fois par les tuyaux qui deſcendent plus bas de deux ou trois Octaues, de ſorte que l'on diſtinguera le battement des tuyaux de ſeize pieds, encore qu'on ne puiſſe diſcerner celuy des tuyaux de quatre, ou de deux pieds.

La quatrieſme regarde la diſpenſation du vent dans les tuyaux, dont ie parle dans la vingt-ſixieſme Propoſition, laquelle ſemble merueilleuſe en ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que les grands tuyaux parlent plus ayſément, & auec moins de vent que les moindres; ce qui arriue parce qu'ils ont leurs bouches plus baſſes & plus eſtroites, & le trou de leurs pieds beaucoup moindre à proportion que les petits, mais s'ils auoient leurs bouches proportionnées, c'eſt à dire que celle d'vn tuyau de ſeize pieds fuſt ſeize fois plus haute, & plus large que celle d'vn pied, & que l'ouuerture du pied de celuy-là fuſt ſeize fois plus grande que l'ouuerture du pied de celluy-cy, il luy faudroit peut-eſtre ſeize fois autant de vent, de ſorte que les Facteurs remedient à cela par la diminution des bouches, & du trou des pieds, comme ils font à la groſſeur des tuyaux en augmentant leur longueur, ce qui merite d'eſtre conſideré pour s'en ſeruir dans l'hydraulique, & dans la diſpenſation des eaux.

La cinquieſme appartient aux oyſeaux que l'on peut adiouſter aux Orgues, dont on void les figures dans les forces mouuantes de Caux, Probleme 22. & 23: mais la figure des oyſeaux ne ſert de rien, parce que leur chant ſe fait par les tuyaux qui ſont cachez dans les machines, comme les apeaux des cerfs, des renards, des cannes, &c. ſont cachez dans leurs boëttes. Or cette induſtrie peut ſeruir pour faire paroiſtre vn arbre tout couuert d'oyſeaux, dont chacun aura ſon ramage par le moyen du vent, de l'eau, des porte-vents, & des differents tuyaux.

La ſixieſme donne vne maniere fort ayſée pour faire vn tuyau, ou vne fleute qui puiſſe faire entendre chaque genre de Muſique ſeparé l'vn de l'autre, car ſi l'on fend le tuyau depuis ſa lumiere iuſques à ſa pate, c'eſt à dire de haut en bas, & que l'on accommode vn morceau de cuir autour de la fleute, de ſorte qu'il ſe torne de quel coſté que l'on voudra, il bouchera iuſtement la fente de la fleute, laquelle fera entendre les degrez Diatoniques lors qu'on tornera les trous du cuir ſur ladite fente, dont on l'aura percé d'autant de trous qu'il y en a ſur le Flageollet; & quand on mettra les autres trous faits ſur le ſecond coſté ſuiuant les degrez Chromatiques, l'on entendra ce genre: & lors que le troiſieſme coſté du cuir percé des trous qui ſont neceſſaires pour chanter par les degrez Enharmonics, ſera mis ſur la fente, l'on entendra ce troiſieſme genre, en bouchant, & en ouurant les trous ſelon l'art: ce qui arriuera ſemblablement ſi l'on perce l'vn des coſtez du cuir d'autant de trous qu'il en faut pour faire tous les degrez du genre meſlé des trois, dont ie parle dans le liure des genres de Muſique.

Or celuy qui aura vne telle Fleute pourra dire qu'il porte toute l'harmonie dans ſa main, qu'il a dans ſa puiſſance, & qu'il ſçait le vray Diapaſon du Flajollet, & de toutes ſortes d'inſtrumens à vent.

PROPOSITION XL.

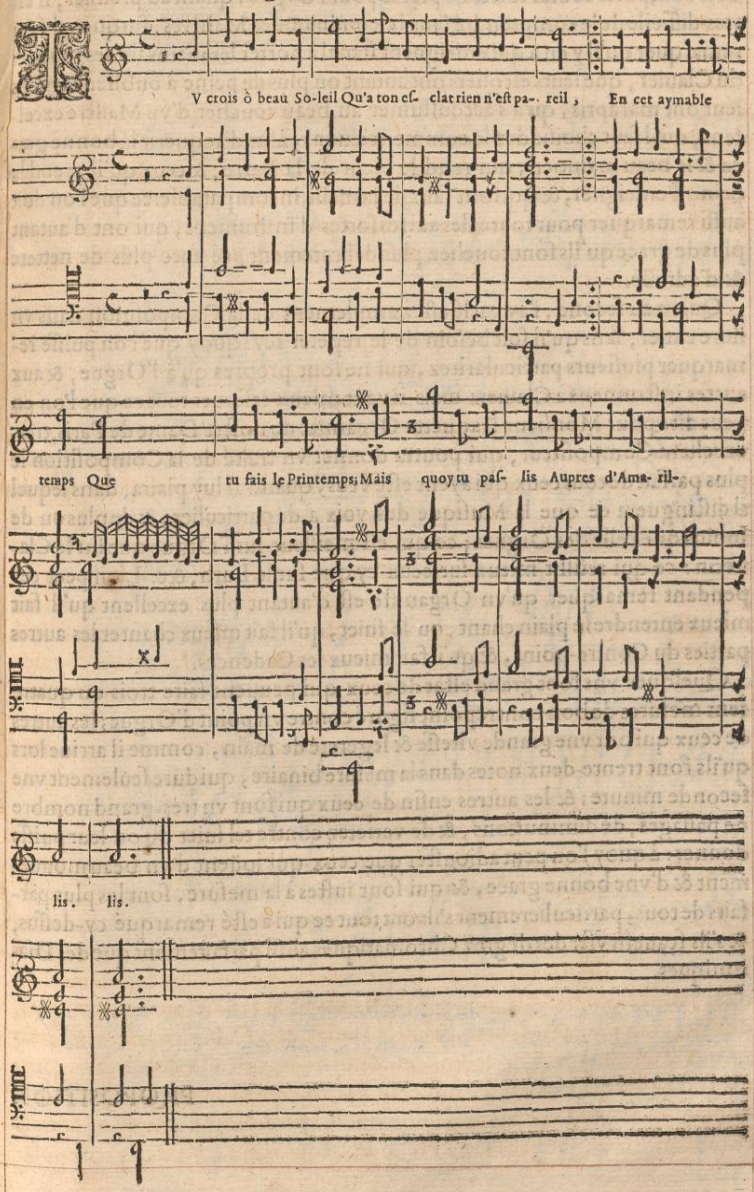
Expliquer la Tablature de l'Orgue, & la plus grande viteſſe dont on peut toucher les pieces de Muſique ſur le Clauier; où l'on void la Muſique compoſée par le Roy.

PLVSIEVRS ont donné de la tablature pour les Orgues en pluſieurs façons, dont les vns l'ont miſe ſur ſix lignes, comme celle du Luth, pour les quatre parties, les autres ont vſé des ſeules lettres ſans lignes, comme Iacques Paix Organiſte de Lauingue; & les autres ſe ſont ſeruis de dix lignes, dont les cinq premieres contiennent le Deſſus, & la Haute-contre, & les cinq dernieres ſeparées des cinq premieres contiennent la Taille & la Baſſe, comme l'on peut voir dans le 30. Probleme des forces mouuantes de Caux, qui donne 65 meſures d'vne Madrigale compoſée par Alexandre Strigio, & miſe en tablature d'Orgue par Pierre Philippe. Nous vſons icy de ce genre de ta-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blature comme de la plus agreable à l'œil, & de la plus commode de toutes celles qui ont paru iusques à present: & parce que l'on en trouue tant qu'on veut dans les Hymnes, & dans les Magnificats de Monsieur Titelouze, nous mettrons seulement icy le premier couplet de la Chanson composée par le Roy, laquelle auoit esté promise dans la 33. Proposition du 3. liure des Instrumens à chordes, où elle n'a peu estre mise pour de certaines raisons.

Chanson composée par le Roy, & mise en tablature par le Sieur de la Barre, Epinette & Organiste du Roy & de la Reyne.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais il ſeroit neceſſaire d'auoir pluſieurs caracteres particuliers pour marquer les endroits des martelemens, des tremblemens, des battemens, & des autres gentilleſſes, dont cet excellent Organiſte enrichit ſon jeu, lors qu'il touche le Clauier; leſquels on aura quand le Sieur Ballard imprimera ſa tablature, & celle de ceux qui touchent parfaitement l'Orgue & l'Epinette. Il reſteroit maintenant à expliquer la maniere de toucher l'Orgue, & comme les enfans doiuent commencer à mettre les mains ſur le Clauier, pour faire toutes ſortes d'accords & de fugues tant liées que deliées, & à monſtrer comme l'on doit compoſer toutes ſortes de pieces pour l'Orgue: quant au premier, il eſt tres-difficile de le comprendre ſans la conduite des Maiſtres; ſur quoy il faut remarquer qu'il y en a qui enſeignent ſi mal à porter les mains ſur les touches du Clauier, que leurs eſcoliers ont autant ou plus de peine à oublier ce qu'ils leur ont mal apris, qu'à s'accouſtumer au beau toucher d'vn Maiſtre excellent, qu'il faut choiſir dez le commencement, afin d'acquerir la bonne grace & le beau maintien, qui rend le Sieur de la Barre, & ceux qu'il prend la peine d'enſeigner, & qui ſont faits de ſa main, incomparable: ce que l'on doit auſſi remarquer pour toutes les autres ſortes d'inſtrumens, qui ont d'autant plus de grace qu'ils ſont touchez plus delicatement, & auec plus de netteté & d'adreſſe.

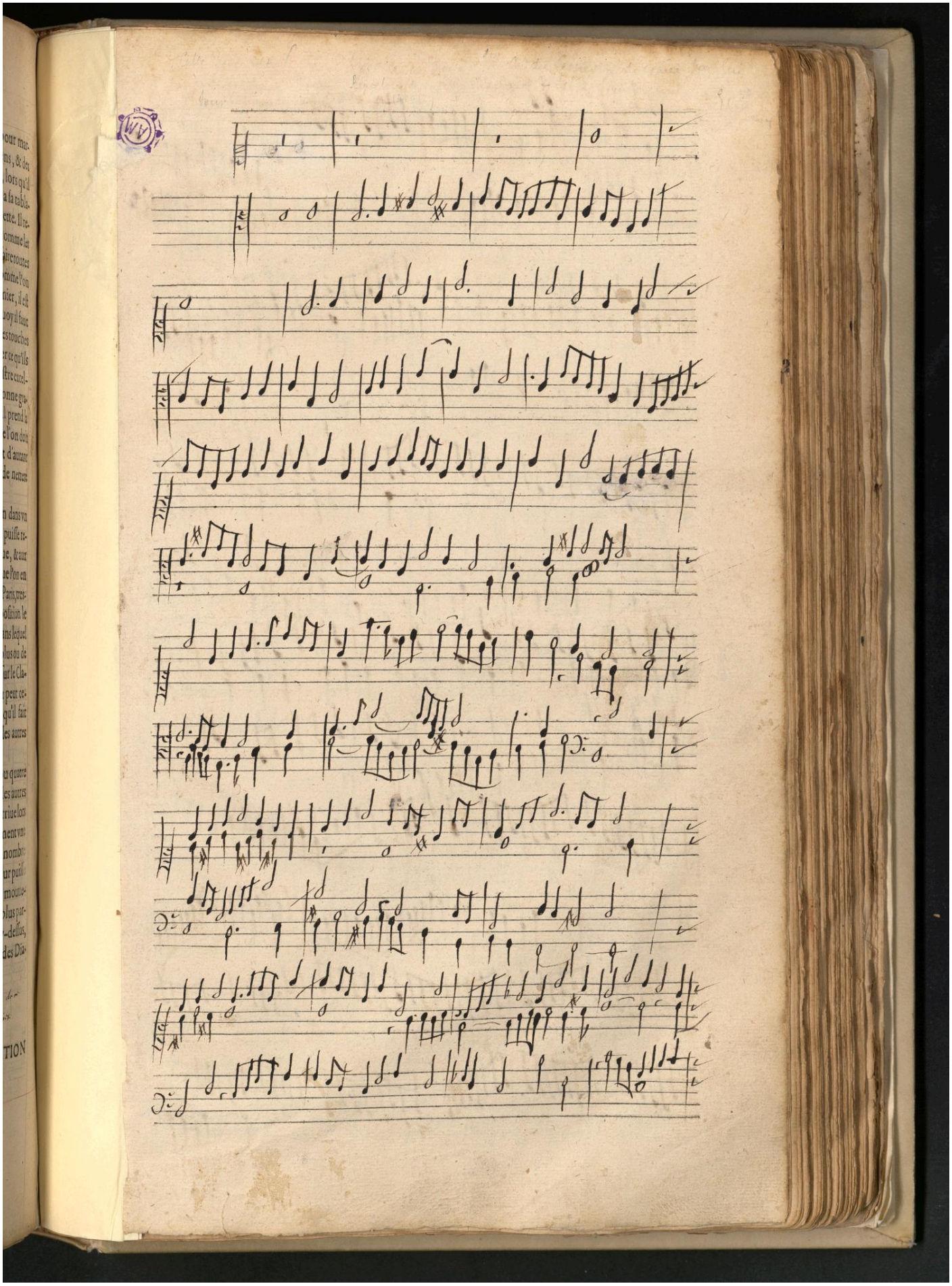
Quant au ſecond, i'ay parlé aſſez amplement de la Compoſition dans vn liure entier, ſans qu'il ſoit beſoin de le repeter icy: quoy que l'on puiſſe remarquer pluſieurs particularitez, qui ne ſont propres qu'à l'Orgue, & aux autres inſtrumens à Clauier; mais il vaut mieux reſeruer tout ce que l'on en peut dire pour Monſieur Raquette Organiſte de noſtre Dame de Paris, tres-excellent Compoſiteur, qui pourra donner vn traité de la Compoſition le plus parfait de tous ceux qui ayent eſté veus, quand il luy plaira, dans lequel il diſtinguera ce que la Muſique des voix a de particulier, & de plus ou de moins que celle des Orgues; ce qui eſt meilleur ſur l'Orgue que ſur le Clauecin: ce qui reüſſit mieux ſur ceux-cy que ſur le Luth, &c. L'on peut cependant remarquer qu'vn Organiſte eſt d'autant plus excellent qu'il fait mieux entendre le plain chant, ou le ſuiet, qu'il fait mieux chanter les autres parties du Contre-point, & qu'il fait mieux les Cadences.

Quelques-vns font grand eſtat de ceux qui peuuent faire trois ou quatre cent meſures de bon contrepoint figuré contre vn point d'Orgue; les autres de ceux qui ont vne grande viteſſe & legereté de main, comme il arriue lors qu'ils font trente-deux notes dans la meſure binaire, qui dure ſeulement vne ſeconde minute; & les autres enfin de ceux qui font vn tres-grand nombre de paſſages, de diminutions, & de varietez contre tel ſuiet qu'on leur puiſſe donner: à quoy l'on peut adiouſter que ceux qui ioüent d'vn beau mouuement & d'vne bonne grace, & qui ſont iuſtes à la meſure, ſont les plus parfaits de tous, particulierement s'ils ont tout ce qui a eſté remarqué cy-deſſus, & s'ils ſçauent vſer des degrez Chromatiques auſſi parfaitement que des Diatoniques.

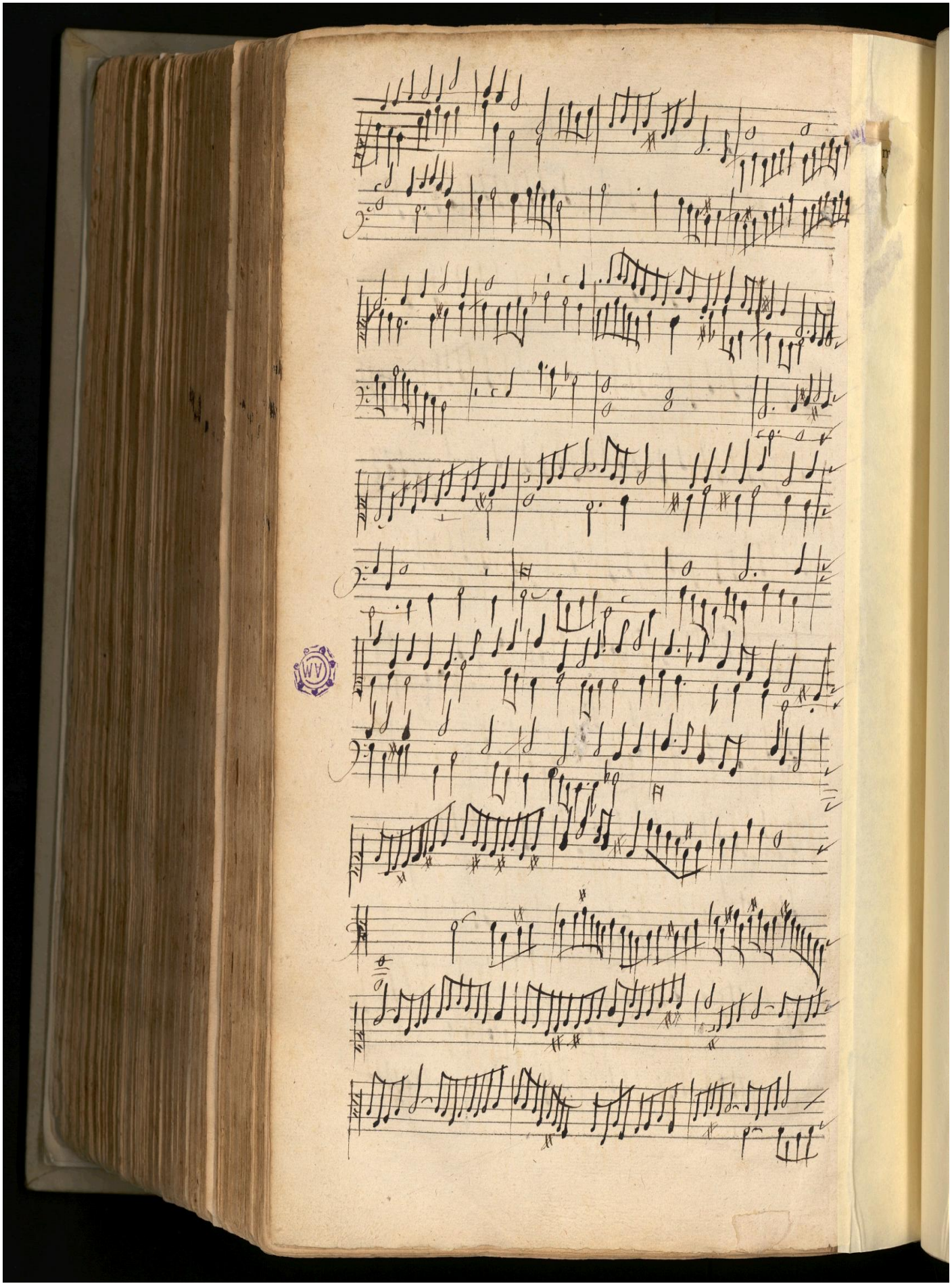
Va ſuiuie ſerie à la page qui ſuit, d'autre impriméz pour Rempte de ma qui ſe peut faire ſur Orgue: Le ſr Raquet La remplir pour un Liure à un ſeruit

PROPOSITION

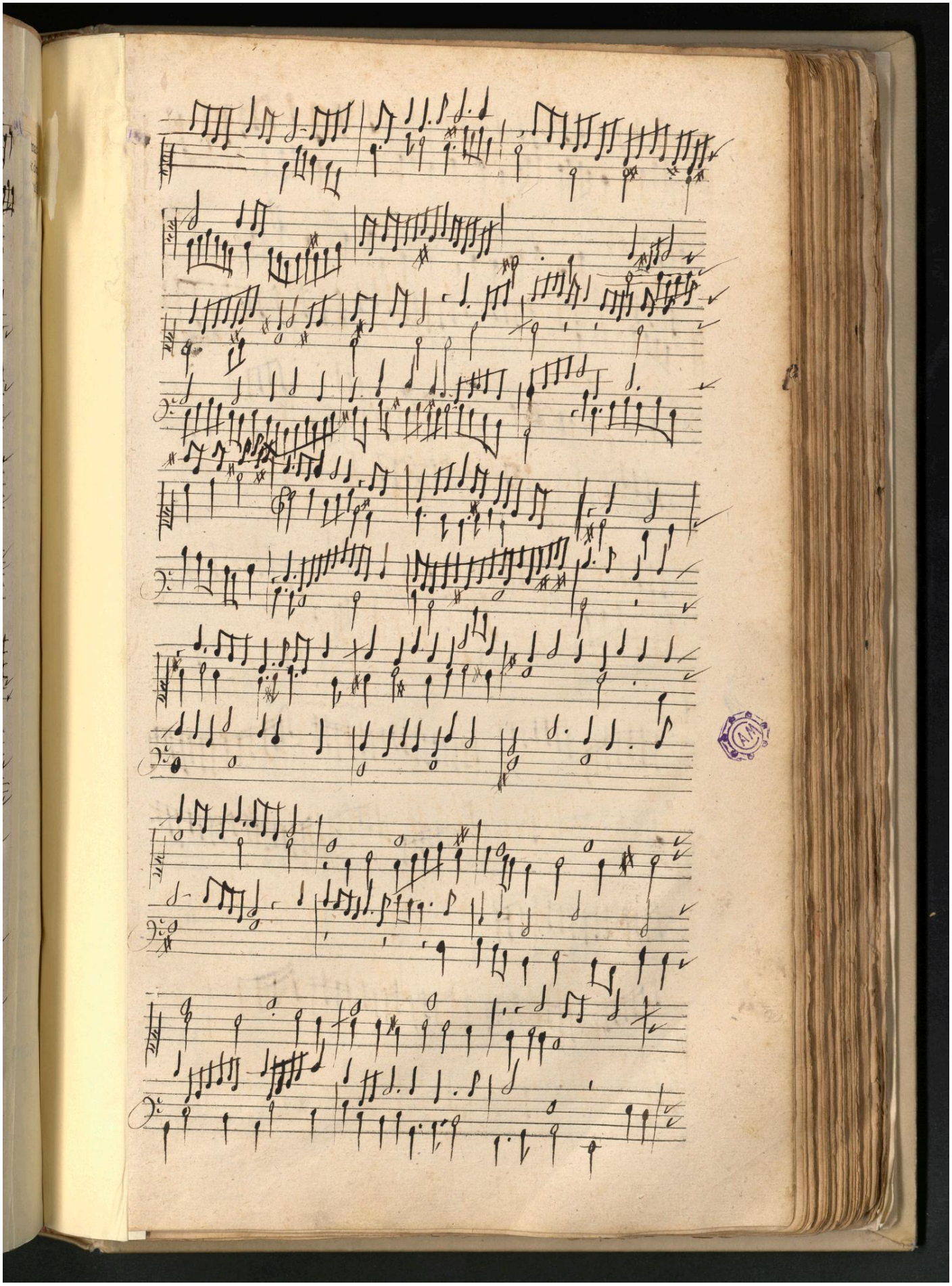
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



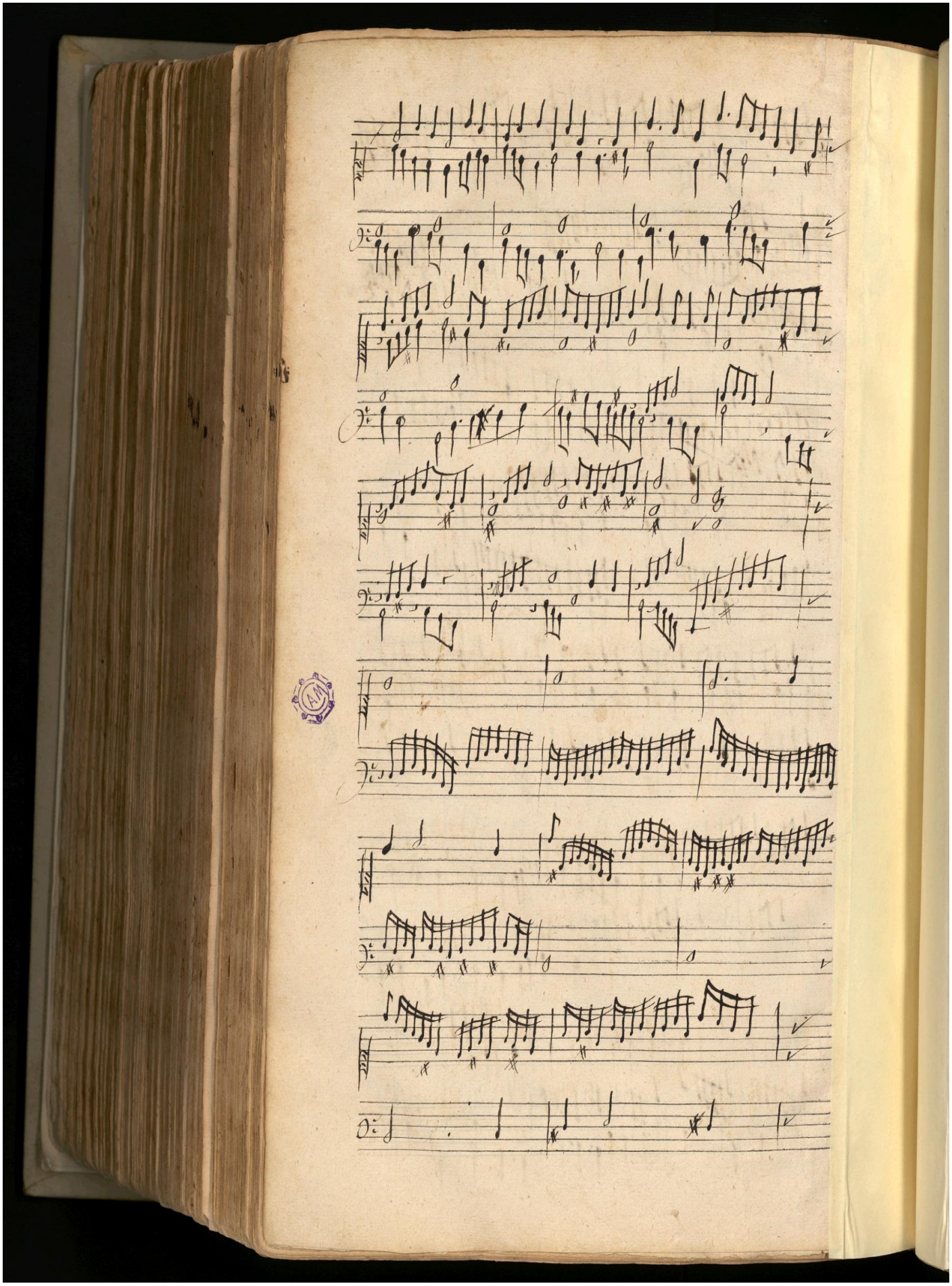
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



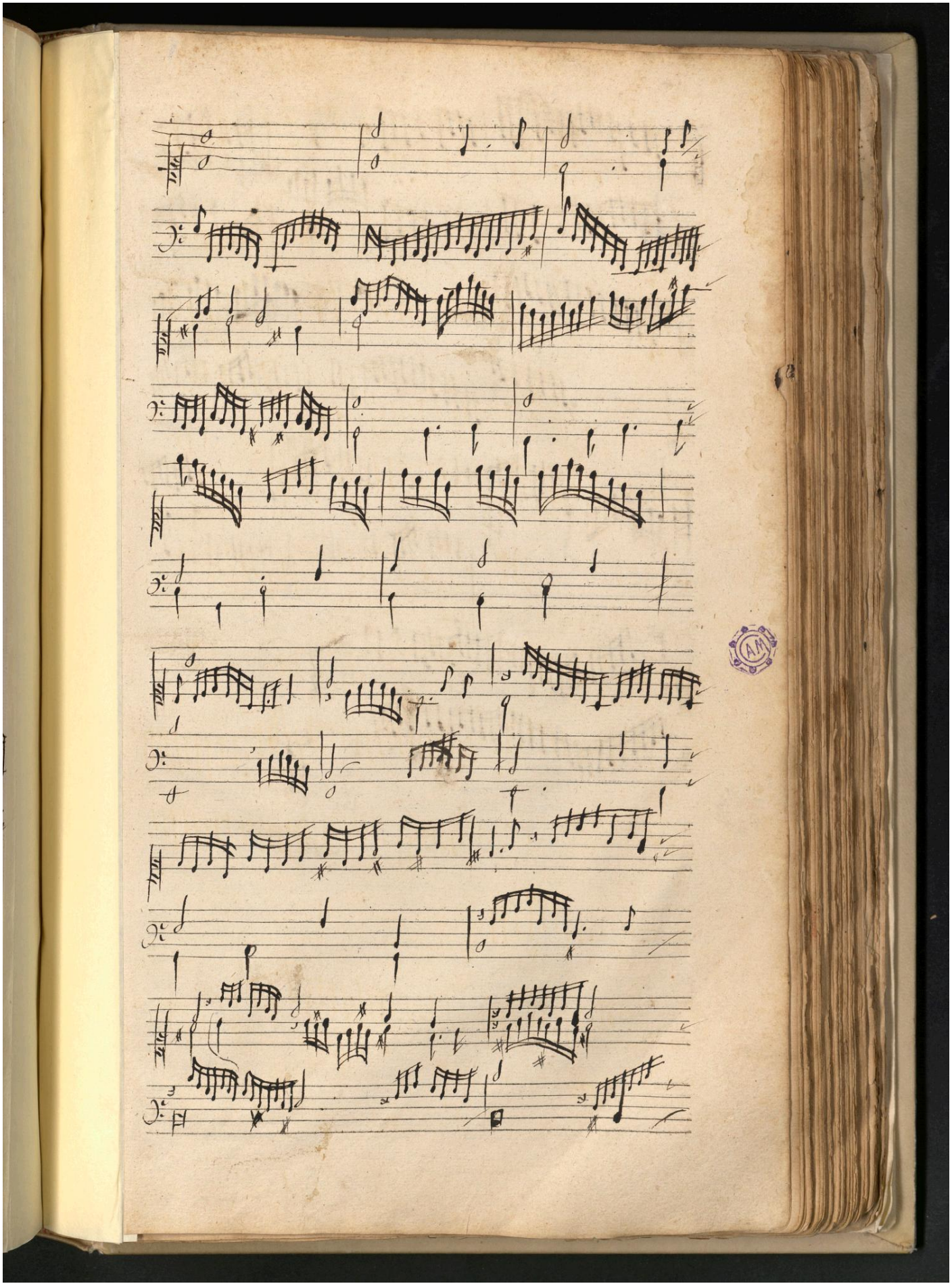
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



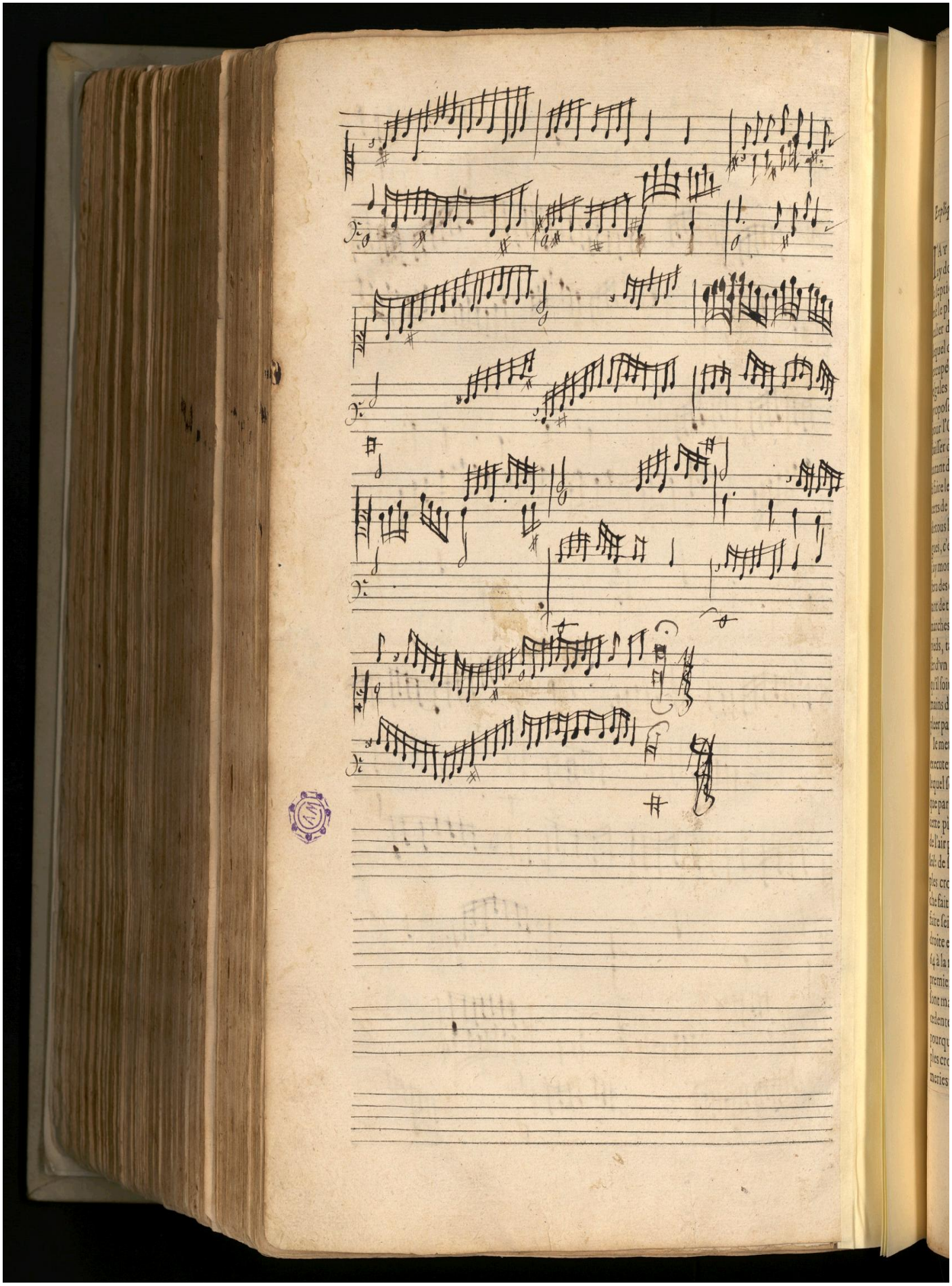
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XLI.

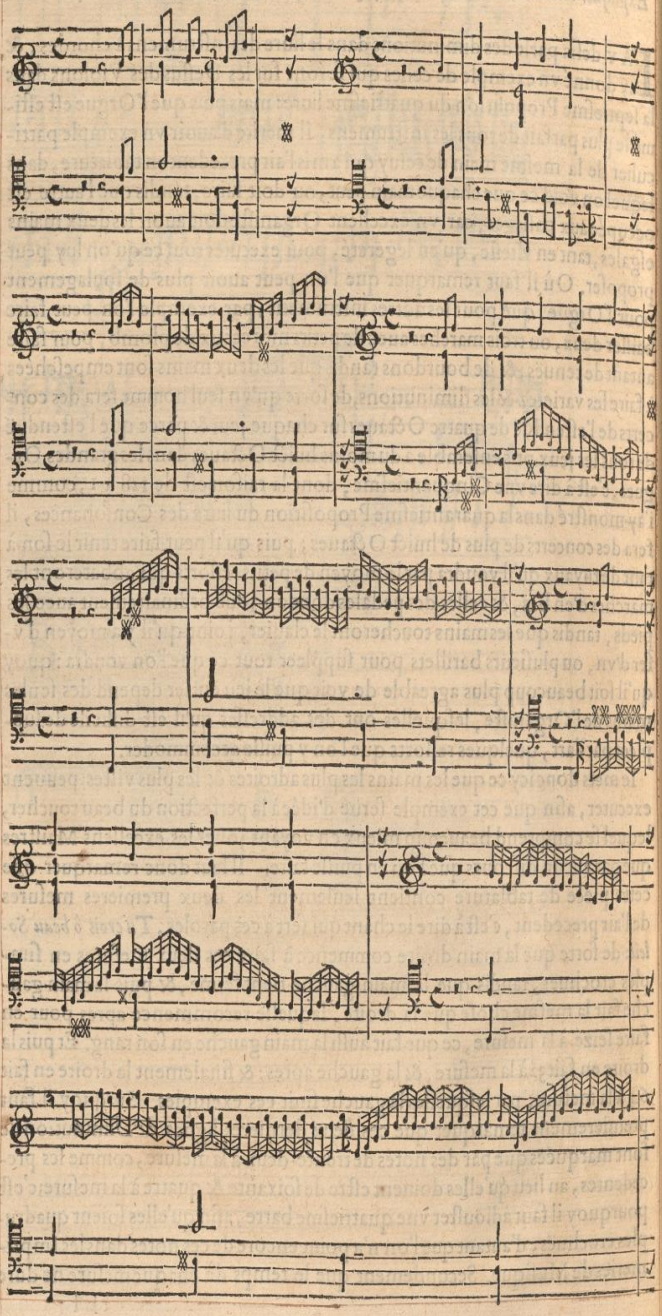
Expliquer toutes les Diminutions qui ſe peuuent faire ſur l'Orgue, ou ſur l'Epinette.

I'Ay deſia parlé des diminutions dans le liure des inſtrumens à chordes, & ay donné vn exemple de celles qui ſe font ſur les Deſſus des Violons dans la ſeptieſme Propoſition du quatrieſme liure: mais puis que l'Orgue eſt eſtimé le plus parfait de tous les inſtrumens, il merite d'auoir vn exemple particulier de la meſme main de celuy qui a mis l'air precedent en tablature, dans lequel on void ce que chaque main peut, ou doit faire, tandis que l'autre eſt occupée aux paſſages, car vn excellent Organiſte doit auoir les deux mains eſgales, tant en viteſſe, qu'en legereté, pour executer tout ce qu'on luy peut propoſer. Où il faut remarquer que l'on peut auoir plus de ſoulagement pour l'Orgue, que pour les autres inſtrumens; par exemple l'on peut faire baiſſer deux, ou trois marches auec de petits morceaux de plomb, pour faire autant de tenuës, & de bourdons tandis que les deux mains ſont empeſchées à faire les varietez & les diminutions, de ſorte qu'vn ſeul homme fera des concerts de l'eſtenduë de quatre Octaues ſur chaque jeu; & parce que l'eſtenduë de tous les jeux pris enſemble a du moins huict Octaues dans les grandes Orgues, c'eſt à dire vne Cinquantieſme, dont la raiſon eſt de 128 à 1, comme i'ay monſtré dans la quarantieſme Propoſition du liure des Conſonances, il fera des concerts de plus de huict Octaues, puis qu'il peut faire tenir le ſon à tant de tuyaux qu'il voudra par le moyen de petits reſſorts qui abbateront les marches d'en bas, & celles des pedales dont on jouë ordinairement auec les pieds, tandis que les mains toucheront le clauier, joint qu'il y a moyen d'vſer d'vn, ou pluſieurs barillets pour ſuppleer tout ce que l'on voudra: quoy qu'il ſoit beaucoup plus agreable de voir que le jeu entier depend des ſeules mains de l'Organiſte, leſquelles ont des addreſſes qu'il eſt difficile de ſuppleer par l'art, quelques reſſorts que l'on y puiſſe accommoder.

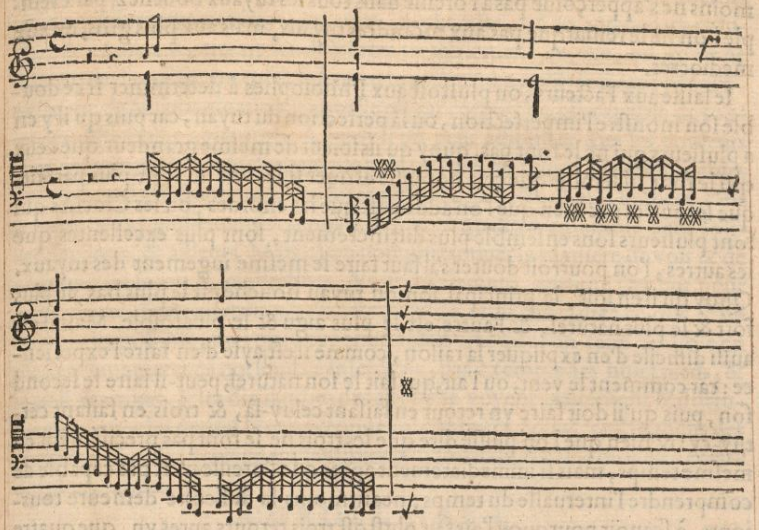
Ie mets donc icy ce que les mains les plus adroites & les plus viſtes peuuent executer, afin que cet exemple ſerue d'idée à la perfection du beau toucher, lequel ſe comprend beaucoup mieux en voyant joüer les excellens Maiſtres que par aucun diſcours que l'on en puiſſe faire. Il faut donc remarquer que cette piece de tablature contient ſeulement les deux premieres meſures de l'air precedent, c'eſt à dire le chant qui ſert à ces paroles, *Tu crois ô beau Soleil*: de ſorte que la main droite commence à faire ces deux meſures en ſimples crochuës, tandis que la main gauche tient ferme, & puis la main gauche fait la meſme choſe que la droite, laquelle recommence apres pour en faire ſeize à la meſure, ce que fait auſſi la main gauche en ſon rang. Et puis la droite en fait 32 à la meſure, & la gauche apres: & finalement la droite en fait 64 à la meſure, par leſquelles la gauche finit ces exemples. Surquoy il faut premierement remarquer que ces deux dernieres lignes de Diminution ne ſont marquées que par des notes de trente-deux à la meſure, comme les precedentes, au lieu qu'elles doiuent eſtre de ſoixante & quatre à la meſure; c'eſt pourquoy il faut adiouſter vne quatrieſme barre, afin qu'elles ſoient quadruples crochuës, d'autant que l'on n'a point encore de ces notes dans les Imprimeries de Muſique. Secondement que le temps de chaque meſure ne dure

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Diminutions des deux premieres Meſures de la Tablature precedente, qui ont pour leur lettre: Tu crois ô beau Soleil, *compoſées par le ſieur de la Barre.*



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



pas deux ſecondes minutes, mais ſeulement autant qu'vne fiſſelle de deux pieds & demi de long penduë à vn clou par vn bout, qui a vne bale de plomb attachée à l'autre, en employe à faire vn tour & vn retour, dont i'ay parlé fort amplement dans la treize, quatorze & quinzieſme Propoſition du liure des Mouuemens, & dans le troiſieſme des Inſtrumens à chordes.

Or apres auoir monſtré les plus grandes diminutions que les plus excellens Organiſtes peuuent faire ſur l'Orgue (car bien que l'on en puiſſe encore faire de plus grandes par le moyen des barillets, neantmoins elles ſeroient trop confuſes, ou trop viſtes, puis que l'oreille & l'imagination ne peuuent pas meſme comprendre celles de 64 notes de la meſure binaire, ou les 48 de la ternaire) ie veux adiouſter vne remarque particuliere des tuyaux bouchez, laquelle merite la Propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XLII.

Rechercher pourquoy le tuyau bouché fait deux ſons differents en meſme temps, qui ſont la Douzieſme enſemble.

NOVS auons parlé des ſons differens que fait vne meſme chorde en meſme temps, lors qu'elle eſt touchée, dans l'onzieſme Propoſition du quatrieſme liure des inſtrumens à chordes, & nous en parlerons encore dans le liure des Cloches, mais il ſuffit maintenant d'expliquer le Phenomene de cette eſpece de tuyaux que l'on appelle bouchez, & dont i'ay parlé cy-deuant, car ie n'ay point remarqué que les ouuerts ſoit à ſimple bouche, comme ſont ceux du Preſtant, ou à anches, comme les Trompettes & les Voix humaines, facent deux ſons en meſme temps, quelque eſſay que i'en aye fait. Ie dis donc que les tuyaux bouchez, comme ſont les Fleutes douces, font ſouuent deux ſons en meſme temps, qui ſont à la Douzieſme l'vn de l'autre, comme i'ay fait remarquer aux meilleurs Organiſtes; quoy que cela n'arriue pas, ou du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moins ne s'apperçoiue pas à l'oreille dans tous les tuyaux bouchez, par exemple l'on ne le remarque pas aux moindres tuyaux, mais aux plus gros, ou aux mediocres.

Ie laiſſe aux Facteurs, ou pluſtoſt aux Philoſophes à determiner ſi ce double ſon monſtre l'imperfection, ou la perfection du tuyau, car puis qu'il y en a pluſieurs qui ne le font pas, quoy qu'ils ſoient de meſme grandeur que ceux qui le font, il ſemble que cela ne puiſſe arriuer ſi les vns ne ſont plus parfaits que les autres; & bien que l'on aduouaſt que les chordes, ou les Cloches qui font pluſieurs ſons enſemble plus diſtinctement, ſont plus excellentes que les autres, l'on pourroit douter s'il faut faire le meſme iugement des tuyaux. Quoy qu'il en ſoit, le principal ſon du tuyau bouché eſt le plus bas, le plus fort & le plus naturel, & l'autre eſt le plus aigu & le plus foible. Mais il eſt auſſi difficile d'en expliquer la raiſon, comme il eſt ayſé d'en faire l'expetience: car comment le vent, ou l'air, qui fait le ſon naturel, peut-il faire le ſecond ſon, puis qu'il doit faire vn retour en faiſant celuy-là, & trois en faiſant cettuy-cy: & bien que l'on puiſſe dire que les trois ne ſe font pas preciſément en meſme temps, mais ſi immediatement apres que l'oreille n'eſt pas capable de comprendre l'interualle du temps, neantmoins la difficulté demeure touſjours, à ſçauoir pourquoy l'air fait pluſtoſt trois retours apres vn, que quatre ou vn autre nombre; car la raiſon que i'ay deduite au traité de la Trompette dans le cinquieſme liure, à ſçauoir que trois ſuit plus naturellement & plus immediatement deux, qu'vn, ſemble repugner à ce Phenomene, ſi ce n'eſt que l'on die qu'il ſe fait premierement deux tremblemens d'air contre vn, qui font l'Octaue, laquelle ne ſe remarque pas, à raiſon de la grande reſſemblance qu'elle a auec l'Vniſſon, & puis l'on peut dire que l'on entend la Quinte, & non la Douzieſme, & conſequemment que les trois battemens d'air du ſon aigu ſuiuent immediatement les deux du graue: en effet l'oreille ſe trompe ſouuent en prenant la Douzieſme pour la Quinte, à raiſon qu'elles ſe reſſemblent. Or la grande conformité de tous les corps, qui font du bruit, auec ces tuyaux, peut ayder à trouuer la raiſon de cette experience, car l'on apperçoit quaſi touſiours la Quinte, ou ſa replique dans tous les ſons de toutes ſortes de corps. Et quelques-vns aſſeurent qu'ils ont remarqué en pluſieurs Egliſes que les voix des Chantres font l'vne de ces Quintes, ſoit qu'elles ſe facent par quelque ſorte d'Echo, ou autrement: de ſorte que l'artere vocale imite le tuyau bouché; ce que ie n'ay neantmoins peu obſeruer.

Or cette experience eſtant ſuppoſée, ie dis qu'il ſe fait de petits retours d'air dans chaque grand retour du meſme air, auec lequel ils ont meſme raiſon que les deux ſons de la Douzieſme, ou de la Quinte, & par conſequent que chaque partie d'air, dont le mouuement dure vn moment en faiſant le ſon graue, endure encore en ſoy quelque ſorte de tremblement, ou de fremiſſement ſemblable à celuy des Cloches tremblantes, ou de l'eau qui fremiſt dans vn verre, lors qu'on le fait ſonner en preſſant le doigt ſur ſon bord, & que l'air eſt trois fois agité par ces petites ſecouſſes, tandis qu'il fait chacun de ſes plus grands retours.

L'on peut dire la meſme choſe de tous les autres ſons d'vne chorde touchée, car chaque moindre tremblement peut encore eſtre diuiſé en d'autres moindres: ce que l'on comprendra ayſément ſi l'on meut tellement la main de droit à gauche, & de gauche à droit, qu'à chaque allée & venuë d'vn pied de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

long on faſſe d'autres moindres mouuemens en faiſant trembler la meſme main en differentes manieres, ſoit que les chordes, ou les autres corps touchez & frappez reçoiuent ſes differents tremblemens en eux, ou qu'ils ne ſoient que dans l'air, ou qu'ils ſoient en tous deux, ou qu'ils ſe facent dans l'oreille, ou dans l'imagination, laquelle eſtant corporelle eſt capable de toutes ces differentes agitations. A quoy l'on peut adiouſter que les couleurs changeantes, qui en repreſentent pluſieurs en meſme temps, ſont ſemblables à ces ſons qui affectent quaſi l'air & les autres corps, cõme fait la lumiere, c'eſt pourquoy i'ay pluſieurs fois comparé ces deux qualitez enſemble dans le liure des Sons, & ailleurs. Mais ſi l'on pouuoit trouuer la maniere de voir & de nombrer ces ſeconds, troiſieſmes, &c. tremblemens, comme i'ay fait pour les premiers, l'on parleroit plus exactement de cette difficulté: ce que ie ne croy pas impoſſible, puis que l'experience fait voir que l'on rend ſenſible en pluſieurs manieres ce qui ſemble inſenſible, par exemple les huict pieds, & le poil des mites, & les dix iambes des cirons ſe voyent clairement & diſtinctement auec les petites lunettes conuexo-concaues, & les tremblemens des moindres chordes deuiennent ſenſibles & nombrables par le moyen de ceux des plus grandes.

COROLLAIRE I.

Lors que le tuyau bouché fait ſes deux ſons en meſme temps, il confond & meſle enſemble ce que les autres tuyaux bouchez diſtinguent; car ſi l'on donne le vent plus fort à l'vn de ces tuyaux, il quitte ſon ton naturel, & monte à la Douzieſme, comme i'ay fait remarquer à pluſieurs: au lieu que les tuyaux ouuerts montent à l'Octaue, comme i'ay dit dans la 29. Propoſition: ce qui peut encore ſeruir pour les raiſons precedentes. Or ſi l'on pouuoit remarquer le nombre des fremiſſemens que fait l'eau, lors que quelque inſtrument ſonne dedans, cela pourroit peut-eſtre ſeruir à determiner de combien elle eſt plus denſe, ou plus peſante que l'air: mais i'ay parlé plus amplement de cette difficulté dans le liure des Sons, & ailleurs.

COROLLAIRE II.

Ceux qui s'imaginent auec Democrite & Epicure, que tout l'Vniuers eſt compoſé d'atomes, croyent que les ſons differens d'vne meſme chorde, ou d'vn meſme tuyau, ſe font par leurs mouuemens diuers: par exemple que trois atomes ſe meuuent, ou ſe choquent lors qu'on entend le ſon aigu de la Douzieſme, tandis qu'il n'y en a qu'vn qui ſe meut pour faire le ſon graue, ou qu'il y en a quelques-vns qui ſe meuuent trois fois plus viſte que les autres. Mais il faudroit expliquer comment vn meſme ſouffle contraint les vns à ſe mouuoir trois fois, & pourquoy cela n'arriue pas à tous les tuyaux bouchez & ouuerts, & mille autres choſes que ie trouue tres-difficiles dans la ſpeculation des atomes, auſſi bien que dans les autres manieres de philoſopher. Il faut encore remarquer que quelques Organiſtes font des jeux, dont les meſmes tuyaux ont tous les deux ſons dont nous venons de parler; & qu'il n'eſt peut-eſtre pas impoſſible d'en faire qui ayent les deux ſons de l'Octaue, de la Quarte, de la Tierce, &c. Or il faut leur faire la bouche fort baſſe, lors qu'on veut qu'ils facent la Douzieſme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XLIII.

Expliquer la groſſeur des tuyaux qui ſeruent aux plus grandes Orgues, & la largeur de leurs bouches ſuiuant la Pratique des Facteurs.



ENCORE que i'aye deſia parlé des tuyaux en pluſieurs lieux, dont i'ay donné la proportion quant à la longueur dans la quatorze & quinzieſme Propoſition, où ie mets leurs hauteurs en pluſieurs façons, il faut neantmoins adjouſter ce diſcours pour expliquer leurs groſſeurs & leurs largeurs, quoy qu'elles ne ſoient pas ſi bien reglées que leurs longueurs. Car les vns ne donnent que la ſixieſme partie de la hauteur du tuyau de ſeize pieds à ſa largeur, & les autres luy donnent la cinquieſme partie: or cela eſtant poſé ils treuuent ayſément la largeur des autres, car eſtabliſſant cette premiere & plus grande largeur pour la diagonale d'vn quarré, ils prennent ſon coſté pour la largeur du tuyau de huict pieds de haut, qui fait l'Octaue plus aiguë; & puis ils font ſeruir ce coſté pour la diagonale d'vn autre quarré, dont le coſté ſert de largeur au tuyau de quatre pieds de long, qui fait la ſeconde Octaue, & ainſi des autres: de ſorte que ſi l'on ſuppoſe que le tuyau A B ſoit de ſeize pieds de long, & que ſa largeur ſoit A C, la largeur du tuyau ſouzdouble en longueur D B ſera plus grande que la moitié d'A C, car elle ſera D E, lequel eſt le coſté du quarré, dont la diagonale eſt A C, comme F G qui eſt le coſté du quarré dont la diagonale eſt D E, eſt la largeur du tuyau F B, & ainſi des autres: par où l'on void que les tuyaux ne diminuent pas leurs largeurs en meſme proportion que leurs longueurs, autrement D E deuroit ſeulement eſtre la moitié de A C, dont F G fait iuſtement la moitié; de ſorte que le tuyau F B ſouzquadruple en longueur du tuyau A B, n'eſt que ſouzdouble en largeur; c'eſt à dire que ſi le tuyau A B auoit ſeize pieds de long, & deux pieds huict pouces de large, le tuyau de quatre pieds de long F B auoit vn pied & quatre pouces de large. Or bien que la ligne A B n'ayt que demi pied, il eſt ayſé de s'en imaginer vne trente-deux fois plus longue pour le tuyau de ſeize pieds de haut.

D'où il eſt ayſé de conclure que les tuyaux ſont d'autant plus larges, & plus gros qu'ils diminuent dauantage de longueur, & que leurs largeurs, ou groſſeurs ſont incommenſurables entr'elles comme les diagonales & les coſtez des quarrez: quoy que les Facteurs qui n'ont pas beſoin d'vne ſi grande precaution, y appliquent leurs meſures, & qu'ils n'y obſeruent pas touſiours ces groſſeurs, qu'ils meſnagent ſuiuant le lieu où les tuyaux doiuent parler; par exemple ils les font plus gros, quand ils les veulent faire parler plus fort.

Quant à la largeur des bouches, elles gardent auſſi de differentes proportions és tuyaux differens, car elles ont la cinquieſme partie de leur groſſeur dans les plus grands tuyaux, la quatrieſme dans les ſuiuants, & la troiſieſme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

& demie dans les moindres : ce qu'il faut remarquer pour suppleer à ce qui a esté dit dans la cinquiesme Proposition, où il n'est pas necessaire que l'espaisseur de la láguette, qui y est descrite, ait le tiers de la hauteur de la bouche, car il n'importe pourueu qu'elle fende bien le vent pour faire parler le tuyau. Or ie ne croy pas qu'il y ayt meilleur moyen de faire parler les tuyaux comme l'on voudra, c'est à dire doucement, ou rudement, &c. qu'en imitant les differentes Fleutes, Flageollets, Haut-bois, &c. dont nous auons parlé dans le cinquiesme liure, car si l'on fait ceux de l'Orgue de mesme hauteur & largeur, & qu'ils imitent leurs bouches, ils feront les mesmes effets ; de là vient que les habiles Facteurs inuentent tous les iours de nouueaux jeux, en imitant toutes sortes d'instrumens : de sorte qu'il y a grande apparence qu'ils peuuent contrefaire le jeu de Violes, puis que les nouuelles Epinettes que l'on fait tenir tant qu'on veut, comme l'Orgue, par le moyen des rouës, ou des archets sur lesquels on abbaisse les chordes par le mouuement des marches, imitent tellement les tuyaux d'Orgue, que l'on a de la peine à les distinguer de loin : ce qui monstre que les Sons de toutes sortes d'instrumens se font tous d'vne mesme maniere, c'est à dire par vne multitude de tremblemens d'air : de là vient que le bruit que font les portes en tournant sur leurs gonds, & les charettes sur leur essieu, est souuent si semblable au cri des animaux, ou au son des Fleutes, & des autres instrumens, qu'il n'est pas quasi possible de les distinguer. Ce qui arriue semblablement aux portes des Eglises, & des autres bastimens fort spatieux, dont les portes font des bruits parfaitement semblables aux coups de mousquets, & des autres pieces de batterie, lors qu'on les ferme auec viteſſe & roideur.

PROPOSITION XLIV.

Expliquer la Construction, & les parties d'vn grand jeu d'Orgues, & d'vn petit Cabinet ; où l'on verra distinctement & clairement ce qui est plus confusément & plus obscurément dans la seconde Proposition.

IL est certain que la distinction apporte vne grande clarté, & que lors qu'on pense expliquer beaucoup de choses differentes dans vn mesme lieu, en les meslant ensemble, elles demeurent souuent obscurcies & confuses, comme il arriue au vin, & à l'eau que l'on mesle : ce qui est arriué à nostre seconde Proposition, qui parle quelquefois des parties d'vn grand Orgue, & puis de celles d'vn petit : c'est pourquoy celle-cy luy seruira d'explication, & suppleera tout ce que l'on peut desirer en cette matiere : par exemple, quand i'ay dit que les chappes & les registres du sommier sont larges de deux pouces & demi, il ne faut pas entendre cela des grandes Orgues, dont les Chappes sont quelquefois d'vn pied de largeur selon ce que requiert la grosseur de leurs jeux, mais seulement d'vn petit Cabinet d'Orgue, sur lequel le dessein de toute la fabrique a esté pris. C'est pourquoy il faut icy parler plus clairement & plus distinctement de toute la fabrique de cet instrument, sans nous arrester beaucoup à ce qui est plus facile. Et parce que le sommier est la principale partie de l'Orgue, dont il est le corps, dans lequel, sur lequel, ou aux enuirons duquel on applique toutes les autres parties necessaires pour l'animer, nous commencerons par sa construction.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut donc premierement ſe propoſer la grandeur de l'Orgue, & la multitude & grandeur de ſes jeux, pour ſçauoir la grandeur de ſon Sommier, laquelle en depend : comme quand on veut faire vn Orgue de huict pieds, tels que ſont ordinairement ceux des Egliſes, où il n'y a qu'vn Buffet d'Orgues, l'on peut faire le ſommier de cinq ou ſix pieds de long, ſuiuant le iugement & la volonté du Facteur, car il y en a qui treuuent plus ayſément la place de leurs jeux ſur vn ſommier de quatre pieds, que ne font les autres ſur celuy de cinq pieds ; c'eſt pourquoy ie n'en limite pas tellement la grandeur que la ſubtilité des Facteurs n'en puiſſe diminuer. Ie dis neantmoins que le ſommier des petits Cabinets eſt ordinairement de deux pieds & demi, ou de trois pieds de long ; quant à la largeur, on la determine ſuiuant le nombre des jeux que l'on y veut mettre, comme s'il y auoit quatre jeux, dont le plus gros fuſt de deux pieds bouchez, & qu'on vouluſt laiſſer la place du Clauier ſur le meſme ſommier, ce ſeroit aſſez de luy donner quatorze pouces de large, dont quatre pouces ſeruiroient pour placer le Clauier, & le reſte pour l'eſtenduë des quatre jeux. Et ſi l'on y adiouſtoit encore quelques petits jeux, par exemple celuy de la Cymbale & des Regales, l'on adiouſteroit quatre pouces à la largeur, afin que toute ſa largeur fuſt d'vn pied & demi.

Les Orgues de quatre pieds bouchez ont ordinairement leur ſommier de cinq pieds, ou tout au plus de ſix pieds de long. Et s'ils ont vn Preſtant en Montre, la Chappe de ce jeu doit eſtre fort eſtroite, parce qu'elle ne porte pas ſes tuyaux, mais ſeulement des Porte-vents, qui donnent le vent à la Montre : de ſorte que ce ſeroit en vain de faire ſa chappe plus large qu'il n'eſt neceſſaire. Or ſi outre ces deux jeux l'on y met la Doublette de deux pieds, le Nazard d'enuiron trois pieds, le Flajollet d'vn pied, la Fourniture à trois ſur marche, la Cymbale à deux ſur marche, la Trompette, le Cromhorne, & la Voix Humaine auec vn Cornet, il ſuffira de donner trois pieds ou enuiron au ſommier.

Quant aux Orgues de ſeize pieds, il faut remarquer qu'on leur fait ordinairement deux ſommiers, à raiſon que la longueur d'vn ſeul ſeroit exceſſiue. Or ils ſe donnent le vent l'vn à l'autre par le moyen d'vn Portevent de plomb aſſez gros, qui va de l'vn à l'autre. Ils les placent aux deux bouts de l'Orgue, en ſorte qu'ils laiſſent vn eſpace au milieu, afin de trouuer la place des plus longs tuyaux, ou vne place de reſerue, afin de pouuoir accorder plus librement les jeux de tous les coſtez, autrement la longueur que requiert vn tel inſtrument empeſcheroit que l'on peuſt dreſſer le bois auſſi iuſtement qu'il eſt neceſſaire, ſi le ſommier eſtoit d'vne ſeule piece. Surquoy il faut encore remarquer que ſi l'on met des Pedales en cet Orgue, comme l'on fait ordinairement, il faut encore mettre deux ſommiers particuliers aux deux extremitez du Buffet de l'Orgue, afin que le premier tuyau ſoit à la main droite, le ſecond à la gauche, le troiſieſme à la droite, le quatrieſme à la gauche, & ainſi conſequemment des autres. Si l'on y adiouſte vn Cornet, il faut vn ſommier à part, que l'on place pour l'ordinaire derriere la Montre, & que l'on attache contre le Buffet : quoy qu'à proprement parler il ne ſoit pas vn vray ſommier, d'autant qu'il n'en a pas toutes les parties, mais pluſtoſt vn aſſemblage de Porte-vents de Reyneures, qui ſont dans vn meſme morceau de bois, & auſquels le vent eſt communiqué par d'autres Porte-vents de plomb qui viennent du grand ſommier : c'eſt pourquoy la chappe que l'on reſerue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour ledit Cornet doit eſtre fort eſtroite, attendu qu'elle ne doit contenir que des Porte-vents.

Quant à la largeur des ſommiers de l'Orgue de ſeize pieds, on les fait ordinairement de quatre pieds & demi, ou enuiron, à cauſe de la multitude de ſes jeux, que i'ay expliquez dans la 3, & 31 Propoſition. Ie viens maintenant à la Conſtruction du ſommier, & pour ce ſujet ie ſuppoſe que l'Orgue ſoit de quatre pieds bouchez, & de quatre pieds ouuerts en Montre, & que l'on y vueille encore placer le Nazard, la Doublette, le Flageollet, la Fourniture à trois tuyaux, la Cymbale à deux, la Trompette, le Cromhorne, la Voix Humaine, & le Cornet, c'eſt à dire vnze jeux. Il faut prendre du bois de Cheſne d'vn pouce & demi d'eſpaiſſeur, bien ſec & bien net, qui ayt cinq ou ſix pieds de long, dont on aſſemble toutes les pieces auec de bonne colle, & auec des cheuilles, en mettant deux barreaux à tenon & à mortaiſe aux deux bouts. Ayant ainſi aſſemblé le bois, il luy faut donner trois pieds de largeur, & apres l'auoir bien dreſſé d'vn coſté & d'autre, il y faut appliquer des tringles, ou barreaux larges à diſcretion ſuiuant la grandeur des reyneures, & hautes d'vn pouce & demi; de ſorte qu'eſtant collées & cheuillées ſur la table du ſommier, elles facent auec elle trois pouces d'eſpaiſſeur.

Or il les faut placer à trauers la table tout le long de la largeur, de ſorte qu'elles ſoient perpendiculaires à la longueur de la table. Quant à la diſtance qui doit eſtre entre les tringles, elle depend de la diſcretion du Facteur qui doit ſe regler ſelon qu'il faut ranger les tuyaux, afin que les moindres ſe trouuent au milieu, & que les gros aillent alternatiuement d'vn coſté & d'autre: c'eſt pourquoy les reyneures ſeront plus grandes ez places des plus gros tuyaux, & plus petites aux endroits où ſe trouuent les moindres. Mais il faut prendre garde que la moindre reyneure n'ayt pas moins d'vn tiers de pouce de vuide en largeur, car quant à la hauteur du vuide elle eſt eſgale dans toutes les reyneures, parce que les tringles qui les ferment ſont de meſme hauteur. Or il faut auoir trouué la place de tous les tuyaux, & conſequemment il faut faire autant de trous au ſommier comme il y doit auoir de tuyaux, afin que chaque tringle ſoit à coſté des trous qui appartiennent à chaque reyneure, comme l'on peut remarquer aux figures de la troiſieſme Propoſition.

Les reyneures ayant eſté ainſi diſpoſées, l'on doit appliquer deux barreaux de bois tout le long de chaque coſté de la largeur de ladite table, afin que ioignant contre les extremitez des autres tringles, ils acheuent les reyneures, au fonds deſquelles il eſt à propos de coller de petites bandes de parchemin, qui ioignent contre la table, & contre les barreaux, afin que s'ils viennent à ſe decoller en quelque endroit, l'on euite par ce moyen l'emprunt qui s'y pourroit faire. Apres ces reyneures faites, il faut appliquer ſur les deux bouts de la table deux pieces de bois de demi-pied de large, leſquels deux bouts ſeront fueillez à moitié de leur eſpaiſſeur, c'eſt à dire d'vn pouce & demi, afin de cloüer & coller deſſus leſdites pieces de bois.

En apres il faut y appliquer vn fond de meſme eſpaiſſeur, & de huict pouces de large, lequel ſera de meſme longueur que la table, & ſera porté ſur les deux bouts des deux ſuſdites pieces de bois, auſquelles il doit auſſi eſtre cloüé & collé, apres que l'on aura entaillé les pieces de bois de l'eſpaiſſeur dudit fonds, iuſques à ce qu'eſtant appliqué à cette fueilleure, il ſoit à fleur, & bord

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à bord deſdites pieces de bois: afin qu'il ſe face vn creux d'enuiron quatre pouces de hauteur entre la table & le fond, pour la reſerue du vent, dont nous parlerons apres.

Tout cecy eſtant fait, il faut appliquer vn bon cuir de mouton bien velu, aſſez eſpais, & le plus mol qu'on puiſſe rencontrer, ſur les reyneures, en commençant depuis l'extremité de la table, qui doit eſtre au deuant du ſommier, iuſques à la largeur de huict pouces, afin qu'eſtant ainſi collé il reuienne de point en point au droit du fond; de telle ſorte qu'il ſoit collé auant que ledit fond ſoit attaché, afin d'euiter la peine qu'il y auroit à le coller apres. Ce cuir ayant eſté collé tout le long du ſommier iuſques à la largeur de huict pouces, & eſtant bien ſec, il le faut inciſer par le dedans des reyneures, en commençant par leurs extremitez iuſques à quatre pouces de large. Et puis il faut dreſſer autant de ſoupapes comme il doit y auoir de touches au Clauier: ces ſoupapes ne ſont autre choſe que de petites regles de bois, doublées d'vn cuir bien velu, leſquelles on applique ſur le lieu des reyneures où le cuir a eſté inciſé, afin qu'en ouurant l'vne deſdites ſoupapes le vent gliſſe le long de la reyneure, pour faire parler les tuyaux par le moyen des regiſtres, dont nous parlerons apres.

Or puis que le cuir eſt inciſé de quatre pouces ſur les reyneures, il s'enſuit que chaque ſoupape doit eſtre d'enuiron vn demi pied de long, afin qu'elle deborde vn peu, c'eſt à dire qu'elle ſurpaſſe le bout deſcouuert de la reyneure. Quant à ſa largeur, elle eſt d'autant meilleure qu'elle eſt plus grande, afin qu'apres auoir couuert la reyneure elle s'eſtende d'vn coſté & d'autre, quaſi iuſques à la moitié des barreaux qui ſont leſdites reyneures, comme l'on peut voir dans la troiſieſme figure de la ſeconde Propoſition. Il faut donc preparer de petites regles de bois d'vn demi pouce, ou de deux tiers de pouce d'eſpaiſſeur: & apres les auoir coupées de longueur & de largeur, il faut les abbatre tout du long en biſeau de chaque coſté, de ſorte qu'il reſte ſeulement au deſſus de la ſoupape la largeur d'vne ligne, ſur laquelle on applique le reſſort qui fait refermer la ſoupape. Il eſt ayſé de trouuer la largeur de toutes les ſoupapes, en fichant des pointes de laton d'vn pouce de hauteur ſur le milieu de tous les barreaux; il faut auſſi mettre deux de ces pointes à chaque barreau, leſquelles ſe treuuent vis à vis des deux parties du cuir inciſé ſur les reyneures, afin que les ſoupapes eſtant faites de la largeur des eſpaces qui ſont entre les pointes, chacune s'ouure & ſe ferme librement ſur ſa reyneure entre leſdites pointes. On attache les ſoupapes ſur les reyneures par le moyen des bandes de cuir, dont on laiſſe le coſté velu au dehors, car on le colle par le dos apres l'auoir gratté ſur le plat de la ſoupape, de ſorte qu'il en reſte au bout enuiron la longueur d'vn pouce pour faire le derriere de la ſoupape.

Mais auant que d'y coller le cuir, il faut abbatre les deux bouts des ſoupapes en bizeau, de maniere que celuy de derriere ſoit du moins deux fois auſſi long que celuy du deuant pour les raiſons que nous deduirons apres. Finalement, on colle les queuës des ſoupapes ſur le cuir des reyneures, de ſorte que le bout de deuant de la ſoupape ſurpaſſe ſeulement le bout de la reyneure de deux lignes. Et puis on pare vne bande de cuir auec vn couſteau, laquelle on fait fort mince de trois pouces de large, afin de la coller tout au long des queuës des ſoupapes, de ſorte que la moitié de ſa largeur ſoit collée bien ferme ſur tous les bizeaux du derriere des ſoupapes, & l'autre moitié ſur le bout

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des queuës de cuir, qui ſont deſia collées ſur le ſommier. Mais apres que ladite bande eſt ſeiche, il faut entailler le cuir, qui eſt entre les bizeaux deſdites ſoupapes, afin qu'elles ouurent & ferment librement. Quelques-vns appliquent encore vne petite regle de bois, qui porte tout le long du derriere deſdites ſoupapes, & qui eſt cloüée ſur le ſommier: ce qui n'eſt pas à reietter, d'autant qu'elle empeſche que les ſoupapes n'aillent en arriere.

Cecy eſtant fait, il faut appliquer vne tringle de la longueur du ſommier ſur le dos de toutes les ſoupapes, vis à vis deſquelles on marquera ſur ladite tringle des points, où l'on fera autant de traits de ſie aſſez deliez, qui ſeruiront pour loger le bout de chaque reſſort. Cette tringle doit eſtre de deux pouces de hauteur, & de deux tiers de pouce d'eſpaiſſeur, & apres luy auoir fait tous les traits de ſie, il la faut appliquer & cheuiller ſur le fond, dont nous auons cy-deuant parlé; mais les traits de ſie doiuent eſtre en dehors, & la tringle doit ſeulement eſtre eſloignée d'vn pouce & demi, ou de deux pouces du deuant du fond.

Apres toutes ces choſes, on arreſtera le fond ſur les deux pieces de bois qui ſont aux deux bouts de la table du ſommier: & l'on fera autant de reſſorts de laton qu'il y a de ſoupapes; leſquels ſeront faits & diſpoſez comme l'on void dans la penultieſme figure de la ſeconde Propoſition; de ſorte que l'vn des bouts du reſſort, qui eſt vn peu courbé, porte ſur le tiers de la longueur de la ſoupape, & que l'autre ſoit arreſté dans ſon trait de ſie, lequel eſt à la tringle de deſſus les ſoupapes. En apres il faut mettre vn ais au derriere des ſoupapes de la longueur du ſommier, qui prenne depuis le ſommier iuſques au fond, & qui ſoit eſpais de deux tiers de pouce. Il s'applique à fueilleure, ou autrement ſelon la volonté & l'art du Facteur; mais il faut le garnir de cuir tout à l'entour auec des bandes de cuir, afin qu'il ſoit bien eſtanché, & que le vent ne puiſſe ſortir. On fera la meſme choſe au deuant du ſommier auec vn ais de meſme façon, lequel ſera doublé de cuir, & s'enchaſſera dans quatre fueilleures, qui ſeront faites autour de cette quaiſſe, qu'il faut ſemblablement doubler de cuir par le dedans. Mais cet ais ne doit pas eſtre collé de bandes de cuir tout à l'entour, comme le precedent, parce qu'il eſt neceſſaire qu'il s'oſte & ſe remette, afin de nettoyer la quaiſſe & les ſoupapes, lors qu'il y ſera entré quelque ordure: il ſuffit donc qu'il ferme ladite quaiſſe bien iuſtement, & qu'il ſoit arreſté auec trois ou quatre crochets de fer, ou autrement.

Quant au trou, auquel le Porte-vent aboutit, on le fait ordinairement à l'ais de derriere, & on luy donne deux pieds & demi de long, & trois pouces de hauteur. Il faut encore percer le fonds d'autant de trous qu'il y a de ſoupapes, vis à vis deſquelles ils doiuent ſe rencontrer, afin qu'apres auoir fait paſſer autant de fils de laton par ces trous, & les ayant acrochez au deuant de chaque ſoupape par le moyen d'autant de petites agraphes, boucles, ou anneaux que l'on y clouëra, on les puiſſe faire ouurir à volonté. Mais de peur que le vent eſchappe par tous ces petits trous, on fait autant de petits cones ou des pochettes de cuir, dont les extremitez ſont bien collées; or apres auoir collé le large deſdits cones ſur chaque trou, l'on fait paſſer chaque fil de latõ au trauers, & l'ayant acroché à chaque ſoupape, l'on eſtreint toutes leſdites pochettes par le haut de leurs cones contre le fer de laton auec de gros fil, dont on les lie ſi fort que le vent ne peut ſortir.

Apres tout cecy, il faut couurir le derriere des reyneures d'vn cuir que l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

collera deſſus, en appliquant de petites regles de bois dans des fueilleures faites le long de chaque tringle de la reyneure, comme nous auons dit dans la trente-ſeptieſme Propoſition. Voyons maintenant les Chappes & les Regiſtres, & l'ordre qu'il faut tenir pour placer les jeux. Où il faut remarquer que cet ordre doit eſtre dreſſé auant que d'appliquer les reyneures, d'autant qu'on ne peut percer les trous que le deſſein ne ſoit pris, c'eſt pourquoy ie parleray encore vn peu du ſommier. Ayant donc pris la table d'vn pouce & demi d'eſpaiſſeur, & de trois pieds de largeur, la Chappe du Preſtant en Montre ſera large de deux pouces & demi, d'autant qu'il n'y a rien ſur elle que des Porte-vents qui donnent le vent aux tuyaux de la Montre : apres laquelle on fait ſuiure le Bourdon de quatre pieds bouchez, qui a ſa chappe de demi pied de large. Et puis on fait la chappe du Cornet, qui n'eſt qu'vn demi jeu commençant à la feinte de C *ſol* au milieu du Clauier vers le Deſſus: or cette chappe a ſeulement deux pouces de large. Celle du Nazard de trois pieds ouuerts, & d'vn pied & demi bouché, a cinq pouces & demi de large. La Doublette de deux pieds ouuerts, eſt poſée ſur la Chappe qui ſuit, laquelle a trois pouces de large. Le Flajollet d'vn pied ouuert aura ſa chappe de trois pouces de large, & la chappe de la Fourniture, qui a trois tuyaux ſur marche, dont nous auons parlé dans la trente-vnieſme Propoſition au traité du Poſitif, à quatre pouces. La Chappe de la Cymbale, que l'on place apres auec deux tuyaux ſur marche, a trois pouces de large: celle de la Trompette en a quatre, & celle du Cromhorne & de la Voix Humaine en a trois; de ſorte que toutes ces Chappes ſont la largeur du ſommier.

Or il faut que tous les jeux d'vn Orgue de cette grandeur ayt ſes tuyaux diſpoſez en cette maniere, afin qu'ils ſoient ayſez à accorder. Mais il faut remarquer que ce qui a eſté dit des Orgues de quatre pieds, ſe peut facilement appliquer aux plus grands de ſeize pieds, dont les Chappes auront telle largeur que voudra le Facteur; quoy qu'il faille remarquer qu'elles ne s'eſlargiſſent pas en meſme proportion que la longueur du ſommier, qui ſert pour mettre beaucoup de tuyaux en vn meſme rang. Et lors que deux tuyaux ne peuuent compatir enſemble ſur les Chappes diſpoſées comme nous auons dit, il en faut placer vn dans vn lieu, qui n'incommode point les autres, & le mettre ſur vn petit morceau de bois quarré & aſſez eſpais, ſur lequel il faut faire vn trou pour appliquer le pied du tuyau deſſus; & vn autre trou à coſté, qui aille rencontrer le premier, afin de porter le vent au tuyau par le moyen d'vn Porte-vent de plób qui vient depuis le trou de la Chappe, ſur lequel l'on euſt deu mettre le tuyau, iuſques au trou ſuſdit fait à coſté du quarré de bois. Or les tuyaux de la Montre prennent leur vent en cette maniere, c'eſt à dire par poſte, & ne ſe mettent pas ordinairement ſur le grand ſommier, comme les autres, c'eſt pourquoy on fait vn petit tiroir ſouz chaque pied des gros tuyaux, en maniere de Regiſtre.

L'on vſe de cette inuention pour euiter la trop grande largeur des Chappes: mais il ne s'en faut ſeruir qu'au beſoin, car il faut placer tant qu'on peut les tuyaux ſur les trous du ſommier, quoy que l'autre maniere de leur donner le vent ne les altere quaſi pas. Quant aux changemens des jeux de l'Orgue, qui ſe fait par le moyen de certains baſtons qu'on lie pres du Clauier, l'inuention en eſt fort ſubtile, laquelle conſiſte en de petites regles de bois eſpaiſſes d'vn quart, ou d'vn tiers de pouce, qui ſe tirent d'vn coſté & d'autre entre les Chappes, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pes, & le ſommier en façon de layettes ; on les appelle ordinairement Regiſtres trainans, tels qu'on les void dans la ſeconde & la derniere figure de la ſeconde Propoſition.

Apres auoir percé tous les trous ſur la table du ſommier, comme i'ay dit au meſme lieu, & apres auoir trouué la largeur des Chappes, il faut appliquer entre chaque diſtance des jeux, de petites regles ou barreaux de bois de meſme eſpaiſſeur que les ſuſdits Regiſtres, & les placer tellement ſur le ſommier qu'ils ſeparent les trous d'vn jeu, d'auec ceux d'vn autre, comme l'on void aux meſmes figures. Ces regles, ou tringles ſont eſloignées l'vne de l'autre d'enuiron deux pouces pour la largeur des Regiſtres : or il faut tellement les appliquer ſur le ſommier, que les extremitez de la largeur de chaque Chappe ſe trouue iuſtement au milieu de chaque regle, excepté les deux dernieres Chappes, qui ſont aux extremitez de la largeur du ſommier, car elles doiuent porter entierement ſur leurs tringles, ou regles, qu'il faut coller & cheuiller ſur la table.

Les Regiſtres doiuent tellement remplir les interualles de ces tringles, qu'ils gliſſent ayſément entre deux en les tirant d'vn coſté & d'autre ; & doiuent eſtre par tout de meſme eſpaiſſeur que leſdites tringles : & puis les ayant arreſtez en leurs places auec des pointes de fer ſur la table du ſommier, afin qu'il ne remuent nullement, & ayant poſé les Chappes par deſſus, il faut les percer tous enſemble par tous les trous de la table, comme s'ils ne faiſoient qu'vn meſme ais, afin que ces trous ſe rencontrent iuſtement vis à vis les vns des autres, pour donner vne libre iſſuë au vent, lors qu'on ouure les jeux.

Cecy eſtant fait, l'on oſte les Chappes afin d'accommoder tellement les Regiſtres, qu'ils ne tiennent pas dauantage qu'il eſt de beſoin : ce que l'on execute en prenant chaque Regiſtre l'vn apres l'autre, & en le mettant ſur le ſommier, de ſorte que ſes trous ſoient vis à vis des ſiens : & puis il faut tellement cloüer vne pointe de fer à l'vn des bouts, qu'elle ne ſurpaſſe pas l'eſpaiſſeur du Regiſtre. L'on fait apres vne fente, ou mortaiſe dans le Regiſtre auec vn ciſeau propre à cela, afin que le Regiſtre gliſſe dans la pointe du clou, qu'eſtant tiré d'vn coſté tous les trous ſoient ouuerts, & qu'eſtant repouſſé de la diſtance, qui eſt la moitié de celle d'vn trou à l'autre, les trous du Regiſtre ne ſe trouuent plus vis à vis de ceux du ſommier, & conſequemment que le vent, qui entre dans les reyneures, ne trouue point de trous pour ſortir, lors qu'on abat les touches du Clauier pour faire parler les jeux, qui ſont ouuerts par le moyen des Regiſtres tirez. Mais il les faut doubler de cuir de mouto du coſté qu'ils gliſſent ſur le ſommier ; de ſorte que le coſté velu de ce cuir touche la table du ſommier : ce qu'il faut ſemblablement pratiquer ſur le coſté des Chappes qui porte ſur les Regiſtres, afin que leur gliſſement ſe face plus ayſément, & que l'on ayt vn Orgue bien eſtanché.

Tout cecy eſtant fait aſſez exactement, il faut paſſer vne broche de fer rouge à trauers chaque trou, afin qu'il ſoit percé bien nettement ſans qu'il y demeure aucune particule de bois, comme il arriue ſouuent aux perceures du vieil brequin. Et puis il faut arreſter les Chappes par deſſus les Regiſtres, & les cloüer ſur les petites regles, que l'on appelle tringles, ou les attacher auec des viz : ce qui eſt beaucoup meilleur, d'autant que par leur moyen on peut ſerrer, ou laſcher les Chappes tant qu'on veut, iuſques à ce que les Regiſtres ſe tirent ayſément, & qu'ils eſtanchent bien contre leſdites Chappes. Or le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deſſus des tringles doit eſtre doublé de cuir, comme les Regiſtres, afin qu'en gliſſant elles ſe trouuent bord à bord, & de meſme hauteur, & que les Chappes portent eſgalement ſur tous les deux.

Ie laiſſe vne autre façon de ſommier, que l'on appelle *à Reſſorts*, & qui ſe void encore dans quelques Orgues antiques, parce qu'il a beaucoup plus d'embarras, & de difficultez que l'ordinaire qui eſt *à Regiſtres trainans*, & qu'il eſt plus long à faire, & de plus grand couſt: joint que c'eſt perdre le temps d'vſer d'inuentions difficiles, lors que l'on en a de plus ayſées, & de plus vtiles. Quant à la fabrique des tuyaux, i'ay parlé aſſez amplement de leurs longueurs dans la 31. Propoſition, où ie les ay mis ſuiuant l'ordre qu'ils doiuent eſtre placez: & pour ce qui eſt de leur groſſeur, ou largeur, on l'accommode ſelon les differentes Egliſes, où ils ſont poſez: par exemple ſi elles ſont ſourdes, les tuyaux doiuent eſtre plus forts, & par conſequent plus gros; & ſi elles eſclatent & reſonnent en faiſant vn bon Echo, l'on peut les faire plus menus. Il ſuffit de remarquer qu'ayant coupé les tuyaux de longueur, ſuiuant l'vn ou l'autre de nos Syſtemes, ou Diapaſons, & ayant donné au premier, ou plus grand tuyau telle groſſeur que l'on voudra pour les tuyaux bouchez, l'on trouuera en ſuite celle du premier ouuert, auquel on donne vne partie de moins qu'aux bouchez: par exemple ſi le premier C *ſol* de deux pieds bouchez a le tiers de ſa longueur en groſſeur, le tuyau de deux pieds eſtant ouuert aura ſeulement le quart de ſa longueur en groſſeur. & ſi le bouché n'a que la quatrieſme partie, l'ouuert n'aura que la cinquieſme, &c. quoy qu'il ſoit touſiours à propos de faire les Cymbales menuës, & que les Flajollets d'vn pied ouuert ſoient gros, ce que l'on obſerue ſemblablement au Cornet. La largeur de la bouche des tuyaux ſe prend ſur la largeur deſdits tuyaux; par exemple il faut diuiſer la largeur des tuyaux bouchez en quatre parties eſgales, & mettre l'vne des parties iuſtement au milieu; mais quant à la hauteur, il faut ſeulement remarquer que ſi les tuyaux ſont fort gros, elle doit eſtre moindre qu'à l'ordinaire; quoy qu'on ne la puiſſe tellement determiner au iuſte, que l'on en face vne regle generale: joint qu'il eſt touſiours bon de la faire aſſez petite, d'autant qu'apres que le tuyau eſt acheué, on la peut croiſtre fort ayſément, iuſques à ce que le tuyau parle comme il doit, ſuiuant la volonté du Facteur. Neantmoins quand le tuyau bouché a vn peu plus que le tiers de ſa hauteur en ſa largeur, ſa bouche a pour l'ordinaire le quart de ſa largeur en hauteur; & celle des ouuerts à la cinquieſme partie. Or il ne faut pas s'arreſter à la hauteur de ces bouches, mais ſeulement à leur largeur, qui eſt entierement neceſſaire pour la facture d'vn bon tuyau.

Ayant trouué la largeur du premier tuyau propre pour le lieu où l'Orgue doit ſonner (ce qui depend de la ſeule experience, qui peut eſtre auſſi differente, que la diſpoſition des lieux differents) il eſt ayſé de trouuer la groſſeur de tous les autres en diuiſant la largeur du premier en deux parties, car la Diagonale du quarré fait de l'vne deſdites parties, donnera la largeur du tuyau qui fait l'Octaue en haut, de ſorte que la ligne tirée par les points de la largeur de ces deux tuyaux donnera la largeur de tous les autres, comme i'ay monſtré dans la Propoſition precedente: d'où il s'enſuiura que la largeur de ce ſecond tuyau ſera moyenne proportionnelle entre celle du premier: & celle du troiſieſme tuyau, qui fera la ſeconde Octaue en haut, aura la moitié de celle du premier, & par conſequent la largeur du ſecond diuiſera la raiſon double

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des deux autres en deux raiſons eſgales, & la raiſon des largeurs du premier & du ſecond, ou du ſecond & du troiſieſme ſera demidouble. Par où l'on peut conclure pluſieurs autres choſes de toutes les moyennes proportionnelles, qui determinent la largeur de tous les tuyaux, qui ſont entre le plus grand & le moindre. Mais parce que ces groſſeurs dependent de l'experience, du iugement, & de la volonté du Facteur, il n'eſt pas à propos d'en parler dauantage: c'eſt pourquoy ie viens aux tuyaux à anches, que i'explique ſi clairement dans la neuf & dixieſme Propoſition, qu'il faut ſeulement remarquer que la vieille methode, dont on tailloit autrefois leurs eſchalotes, n'eſt quaſi plus en vſage, parce qu'on les eſtampe dans des moûles de fonte: & que ce qui a eſté dit en ſuite des Voix Humaines de huict pouces de long, ſe pratique ſelon la volonté du Facteur, qui les fait quelquesfois de ſix, ou de ſept pouces, & d'autrefois de huict, ce qui reuient à vne meſme choſe pour leur ton, car lors qu'elles ont huict pouces, on les fait plus groſſes que celles de ſix, ou ſept pouces, de ſorte que la longueur eſt corrigée & recompencée par la groſſeur.

Quant aux ſoufflets, aux Tremblans, à la maniere de fondre le plomb pour les tuyaux, à leur ſoudure, & à toutes les autres choſes qui concernent la fabrique des Orgues, i'en ay parlé cy-deuant ſans qu'il ſoit beſoin de le repeter: c'eſt pourquoy i'acheue cette Propoſition par l'Abregé, qui n'a pas encore eſté expliqué. Mais parce qu'il ne peut bien s'exprimer par le ſeul diſcours, & qu'il eſt aſſez ayſé à comprendre par la ſeule veuë des Orgues communs, qui ont des Abbregez, ie diray ſeulement qu'ils ont eſté inuentez afin que chaque touche du Clauier, qui n'a que deux pieds de long, ſe rapporte à chaque ſoupape des ſommiers, qui ont quatre, cinq ou ſix pieds de long. Ce qui ſe fait par le moyen de pluſieurs barreaux de bois qui ſont vn peu ronds, & qui ont deux pointes de fil de fer aux deux bouts, qui leur ſeruent de piuots pour ſe torner, car on met ces deux pointes dans deux petites cheuilles de bois, dans leſquelles chaque barreau torne librement: & lors qu'on veut faire tirer quelque marche, il faut mettre vne cheuille au bout du barreau qui eſt ſouz ladite marche, & vne autre cheuille à l'autre bout du meſme barreau, lequel eſt vis à vis de la ſoupape qu'il doit faire ouurir: & pour ce ſujet on attache vne petite baguette de bois au bout qui eſt ſur la marche, à laquelle elle tient perpetuellement; & puis on attache à la cheuille du bout du barreau qui eſt vis à vis de la ſoupape, le fil de laton, que nous auons dit cy-deuant eſtre attaché à la ſoupape par dedans le ſommier, afin que lors qu'on abat la marche du Clauier, la baguette qui y eſt attachée face mouuoir le barreau, qui tire la ſoupape attachée à la petite cheuille de bois du bout dudit barreau; d'où il arriue qu'vne marche du Clauier fait ſouuent parler vn tuyau fort eſloigné: mais il faut ſi bien accommoder les barreaux qu'ils tornent tres-ayſément dans leurs cheuilles, afin que le Clauier ſoit ayſé à toucher, & que les tuyaux reſpondent promptement. Ie laiſſe tout ce qui ſe peut imaginer ſur ce ſujet, parce qu'vn ſeul regard en fera plus comprendre que ce que l'on en pourroit eſcrire en des volumes entiers.

ADVERTISSEMENT.

Puis que ie me ſuis eſtendu ſi fort ſur toutes les difficultez de l'Orgue, & que i'ay tracé ſon Diapaſon en tant de manieres, dont celle qui depend des onze

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moyennes proportionnelles eſt l'vne des principales, ie veux icy adiouſter vn moyen de les trouuer Geometriquement, puis qu'il depend d'vne ſeule Parabole, & qu'il a eſté trouué par l'vn des plus excellens eſprits du monde, dont la modeſtie eſt ſi grande, & ſi extraordinaire qu'il ne veut pas eſtre nommé. Ie n'euſſe icy mis que la Conſtruction qu'il m'en a donnée, n'euſt eſté que Monſieur de Roberval tres-excellent Geometre, & Profeſſeur des Mathematiques dans le College Royal de France, en a fait promptement la demonſtration; ce qui m'a deſia donné ſujet de la mettre dans la ſeconde Propoſition du liure Latin des Cloches: mais elle ſera mieux icy, à raiſon de la figure dont ie me ſers, laquelle reſpond plus ponctuellement au diſcours, que ne fait celle dudit liure, à laquelle il manque quelques lignes: de ſorte que l'on aura icy ce que ie n'auois pas voulu donner dans la ſeptieſme Propoſition du ſecond liure des Inſtrumens, où i'explique diuerſes manieres Geometriques & Mechaniques pour trouuer onze, 23, &c. moyennes proportionnelles entre deux données, pour diuiſer l'Octaue en douze demitons, & en vingt-quatre dieſes, ou quarts de ton.

PROPOSITION XLV.

Entre deux lignes droites ineſgales données, trouuer deux moyennes continuellement proportionnelles, pour diuiſer le Diapaſon des Orgues en douze demitons eſgaux.

CETTE conſtruction eſt à mon auis la plus ſimple de toutes celles qui ont eſté inuentées iuſques à maintenant pour la ſolution de ce Probleme, duquel depend la duplication du Cube ſi celebre, & qui a tant eſté recherchée par les Geometres Anciens & Modernes; de ſorte que dans les Commentaires d'Eutocius ſur Archimede, il ſe trouue onze Auteurs des plus renommez entre les Anciens, ſans ceux de noſtre temps, qui en ont donné la demonſtration; les vns par les lieux ſolides, comme Menechmus; d'autres par des lieux lineaires, comme Nicomedes, Diocles, & noſtre Viete; & d'autres par des mouuemens impliquez, comme Platon, Architas, Philon de Biſance, Pappus, & Sporus; ou par des deſcriptions de cercles à taſtons, comme Heron, & Apollonius: laiſſant à part vn grand nombre d'autres, leſquels au lieu de demonſtrations, ne nous ont donné que des Paralogiſmes. Or comme les Anciens, au rapport de Pappus, ont eſtimé que c'eſtoit vne grande faute de reſoudre par les lieux ſolides, ou lineaires vn Probleme, qui de ſa nature pouuoit eſtre reſolu par les ſeuls lieux plans; i'eſtime ſemblablement que la faute n'eſt pas moindre de reſoudre par des lieux lineaires, ou par des mouuemens impliquez, ou par des deſcriptions à taſtons, vn Probleme, qui de ſa nature peut eſtre reſolu par les lieux ſolides. Car puis qu'entre les lieux l'ordre eſt tel, que ceux que nous appellons plans ſont les plus ſimples, à ſçauoir la ligne droite, & la circonference du cercle, la deſcription deſquelles Euclide demande luy eſtre accordée au commencement de ſes Elements: aprez leſquels ſuiuent les lieux ſolides, qui prennent leur origine de la ſection d'vne ſuperficie Conique, engendrée d'vne ligne droite & de la circonferéce d'vn cercle; leſquels lieux ſolides ſont la Parabole, l'Ellipſe, & l'Hyperbole: qui ſont ſuiuis des lieux que l'on appelle lineaires, engendrez le plus ſouuent par deux mouuemens impliquez, comme les Conchoides, les Spirales,

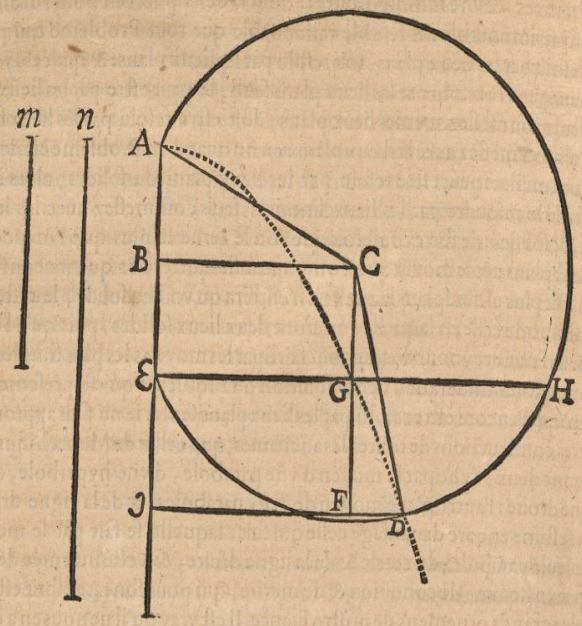
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quadratrices, & vne infinité d'autres, dont la deſcription eſt pour l'ordinaire preſque impoſſible: il ſemble raiſonnable que tout Probleme qui peut eſtre reſolu par les lieux plans, ſoit reſolu par les lieux plans: & que celuy qui ne pouuant eſtre reſolu par les lieux plans ſeuls, le peut eſtre par les lieux ſolides ſeuls, ou meſlez auec les lieux plans, doit eſtre reſolu par les lieux ſolides ſeuls, ou meſlez auec les lieux plans: en fin quand vn Probleme eſt de telle nature qu'il ne peut eſtre reſolu par les lieux plans ou ſolides, alors il eſt permis de le reſoudre par les lieux lineaires ſeuls, ou meſlez auec les lieux plans, & ſolides: de ſorte toutefois que l'on ſe ſerue le plus que l'on pourra des lieux plans, & le moins que l'on pourra des autres; & qu'vne conſtruction ſoit plus eſtimée, en laquelle il n'entrera qu'vn lieu ſolide, le reſte eſtant plan, que celle en laquelle entreront deux lieux ſolides, puis qu'à l'imitation de la nature, nous deuons tout faire par les moyens les plus ſimples.

Pour cette conſideration, en la ſolution du Probleme qui ſe preſente, lequel n'a peu encore eſtre reſolu par les lieux plans ſeuls, ie ne puis approuuer d'autres conſtructions de toutes les anciennes, que celles de Menechinus qui en donne deux, l'vne par le moyen d'vne parabole, d'vne hyperbole, & de la ligne droite; l'autre par le moyen de deux paraboles, & de la ligne droite. Mais i'eſtime encore dauantage celle qui ſuit, laquelle ſe fait par le moyen d'vne ſeule parabole, du cercle & de la ligne droite, & a eſté inuentée depuis peu par vn homme de condition & de merite, qui pour ſon rare eſprit eſt l'vn des plus grands ornemens de noſtre France. Il eſt vray qu'il ne nous en a donné que la conſtruction; mais il n'a pas eſté difficile d'en trouuer la demonſtration, l'vne & l'autre deſquelles eſt comme s'enſuit.

Soient deux lignes droites ineſgales données M, N, deſquelles M ſoit la moindre: & qu'entre les deux il faille trouuer deux moyennes continuellement proportionnelles. Soient A E, E H deux lignes droites perpendiculaires l'vne à l'autre, deſquelles A E ſoit eſgale à M, & E H eſgale à N: & ſoit coupée A E en deux eſgalement au point B, duquel ſur A E ſoit eſleuée la perpendiculaire B C de meſme part que E H, & eſgale à la moitié de la meſme E H: ſoit auſſi menée la ligne C A: & du centre C & de l'interualle C A ſoit deſcrit vn cercle, duquel la circonference paſſera par les points A H E: ce qui eſt facile à demonſtrer: puis eſtant priſe la ligne A E donnée par poſition pour l'axe d'vne parabole; & la longueur de la meſme A E pour coſté droit, ſoit deſcritte la parabole A G D coupante la ligne E H au point G, & la circonference du cercle au point D. Or c'eſt vne choſe claire, que la parabole coupe la ligne E H perpendiculaire à l'axe A E; qu'elle coupe, il ſe prouue auſſi la circonference du cercle entre les points E, H, d'autant que la ligne E G, par la nature de la parabole, eſt eſgale au coſté droit A E, laquelle A E eſt moindre, par ſuppoſition, que E H; partant E G eſt moindre que E H; & le point G, qui eſt à la parabole, eſt dans le cercle; donc la parabole paſſe dans le cercle entre les points E, H: & puis qu'elle s'eſtend infiniment, le cercle eſtant fini, elle ſortira, & coupera la circonference au point D entre E & H. Soit donc du point D ſur l'axe A E prolongé abbaiſſee la perpendiculaire D I. Ie dis que D I & A I ſont les deux moyennes proportionnelles que l'on demande. Car ſoit menée la ligne C D, & C F perpendiculaire ſur I D, laquelle C F tombera ou entre I, D, ou au point D, ou ſur I D prolongée au delà du point D. Qu'elle tombe donc entre I, D; car ce cas eſtant demonſtré, les deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



autres n'auront aucune difficulté. Puis donc que D I eſt coupée en F, il s'enſuit par la ſeptieſme Propoſition du ſecond liure d'Euclide, que les deux quarrez D I, I F, ou D I, B C ſont eſgaux au quarré D F & à deux fois le rectangle D I F: mais deux fois le rectangle D I F eſt eſgal au rectangle ſoubs D I & N, pource que N eſt double de B C eſgale à I F: donc les deux quarrez D I, B C ſont eſgaux au quarré D F & au rectangle ſous D I & N. Semblablement par la meſme ſeptieſme Propoſition du ſecond liure d'Euclide, les quarrez A I, A B ſont eſgaux au quarré B I ou C F, & a deux fois le rectangle I A B, ou au rectangle ſeul I A E; c'eſt à dire que les quarrez A I, A B ſont eſgaux au quarré C F & au rectangle I A E. Soient donc adiouſtees choſes eſgales à choſes eſgales, ſçauoir les deux quarrez D I, B C aux deux quarrez A I, A B; & le quarré D F auec ſon rectangle ſoubs D I & N au quarré C F & à ſon rectangle I A E: alors les quatre quarrez D I, B C, A I, & A B ſeront eſgaux aux deux quarrez D F, C F, & aux deux rectangles, l'vn deſquels eſt ſoubs D I & N, & l'autre eſt I A E. Mais des quatre quarrez les deux C B, A B ſont eſgaux au ſeul A C; & de l'autre part les deux D F, C F ſont eſgaux au ſeul C D: & A C eſt eſgal à C D, à cauſe du cercle: ſoient donc oſtez ces quarrez eſgaux A C, C D, & reſteront les deux quarrez D I & A I d'vne part, eſgaux aux deux rectangles ſoubs D I & N, & ſoubs I A C d'autre part: mais le quarré D I eſt eſgal au rectangle I A E, à cauſe de la parabole, de laquelle A E eſt le coſté droit; ſoient donc oſtees ces parties eſgales, & reſtera le ſeul quarré A I eſgal au ſeul rectangle ſoubs D I & N. Partant la ligne N eſt à A I comme A I eſt à I D; mais A I eſt à I D, comme I D eſt au coſté droit A E ou M, à cauſe de la parabole: donc les lignes N, A I, I D, & M ſont continuellement proportionnelles: & les extremes N, M ſont donnees; & nous auons trouué les moyennes A I, & I D, qui eſt ce que l'on demande. Au ſecond cas, quand la per-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pendiculaire C F tombe au point D ; les lignes C F & C D ſont enſemble, & la ligne I D touche le cercle, & eſt eſgale à B C : ce qui arriue quand N la plus grande des extremes données, eſt octuple en puiſſance de la moindre extreme M : partant le Probleme au meſme cas eſt plan, & les lignes ſont continuellement doubles en puiſſance l'vne de l'autre ; c'eſt à dire comme le diametre d'vn quarré à ſon coſté, comme il paroiſt par la demonſtration ſuiuante, laquelle eſt facile. Car par la ſeptieſme Propoſition du ſecond liure d'Euclide les quarrez A I, A B ſont eſgaux au quarré B I, ou C F, ou C D, & à deux fois le rectangle I A B, ou au ſeul rectangle I A E, ou au quarré I D, ou B C : & adiouſtant de part & d'autre le quarré B C, nous aurons les trois quarrez A I, A B, & B C eſgaux aux trois C D, I D, & B C. Mais des trois premiers les deux A B, B C ſont eſgaux au ſeul A C eſgal à C D. Soient donc oſtez de part & d'autre les quarrez A C, C D, reſtera le ſeul quarré A I eſgal aux deux I D, B C ; leſquels en ce cas eſtant eſgaux, le quarré A I ſera double du quarré I D, ou du quarré de B C : mais le double du quarré de B C, ou I D eſt eſgal au rectangle ſoubs I D & N, pour ce que N eſt double de B C, ou I D : donc le quarré de A I eſt eſgal au rectangle ſoubs I D & N ; d'où il s'enſuit que les trois lignes N, A I, & I D ſont proportionnelles : & les trois A I, I D & A E, ou M, eſtant auſſi proportionnelles, à cauſe de la parabole ; les quatre N, A I, I D & M ſeront continuellement proportionnelles, qui eſt ce que l'on demande. Et puis qu'il a eſté prouué que le quarré de A I eſt double du quarré de I D, il paroiſt que les quatre lignes ſont continuellement doubles en puiſſance l'vne de l'autre ; & que N ſera octuple en puiſſance de M. Au troiſieſme cas quand la perpendiculaire C F tombe ſur I D prolongee au delà de D : ce qui arriue quand la plus grande extreme donnee eſt plus qu'octuple en puiſſance de la moindre : la demonſtration eſt entierement comme au premier cas ; ſans changer vne ſeule lettre, ny vn ſeul mot : ſinon qu'alors des deux points, ou la ligne I D coupe la circonference du cercle, le point D eſt le plus proche du point I, veu qu'au premier cas il eſt le plus eſloigné du meſme point I.

I. ADVERTISSEMENT.

Il faut remarquer que quand les deux extremes donnees ſont en longueur ou en puiſſance, comme nombre cube à nombre cube ; alors le Probleme eſt plan, pour ce que les lignes ſont entr'elles continuellement en longueur, ou en puiſſance comme les coſtez des nombres cubes, leſquels nombres & coſtez eſtant donnez, leur raiſon eſt donnee, & partant la raiſon continuelle des lignes eſt auſſi donnee ; & ainſi la premiere eſtant donnee, la ſeconde le ſera, & la troiſieſme. Comme ſi les extremes donnees ſont entre elles comme 27 à 8, la premiere ſera à la ſeconde comme 3 à 2, ou comme 27 à 18 : & la ſeconde à la tierce encore comme 3 à 2, ou comme 18 à 12. De meſme ſi les extremes ſont entre elles comme 8 à γq. 27 ; la premiere ſera à la ſeconde comme 2 à γq. 3, ou comme 8 à γq. 48 : & la ſeconde ſera à la tierce encores, comme 2 à γq. 3, ou comme γq. 48 à 6, & ainſi des autres.

Nous auons donc trouué entre deux lignes droites donnees, deux autres lignes droites continuellement proportionnelles par le moyen d'vne ſeule parabole, du cercle, & de la ligne droite. Nous auons auſſi par le meſme moyen la triſection de l'angle ; la ſection de la ſphere par vn plan en deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

portions qui ayent la raiſon donnee, qui eſt la quatrieſme Propoſition du ſecond liure de la Sphere & du Cylindre d'Archimede. Et en vn mot nous auons par le meſme moyen la ſolution de tous les Problemes qui de leur nature ſont ſolides, leſquels en l'analyſe ſpecieuſe, par des preparations conuenables, ſe reduiſent à l'vne de ces deux eſgalitez, A cube eſgal à B ſolide, ou B plan par A moins A cube eſgal à Z ſolide, dont nous pourrons quelque iour traiter amplement.

II. ADVERTISSEMENT.

S'il ſe rencontre des Facteurs d'Orgues, & des autres Inſtrumens, ou quelques autres artiſans qui meſpriſent cette maniere de diuiſer les manches du Luth, de la Viole, &c. ou le Diapaſon, & qui croyent mieux faire par la ſeule pratique, & par la bonté de leur oreille, que par toutes les methodes que nous auons preſcrites iuſques à preſent, nous ne les empeſchons pas de ſuiure ce qu'il leur plaira : mais nous pouuons les aſſeurer qu'ils ne manqueront iamais en ſuiuant les manieres que nous auons expliqué en pluſieurs endroits de cet œuure.

Quant aux Pratiques les plus aſſeurees, il eſt à propos de conſulter les meilleurs Facteurs, comme ſont Valeran, le Peſcheur, & pluſieurs autres, qui ont fait la plus grande partie des Orgues que l'on void maintenant dans les Egliſes, & deſquels on peut ſçauoir tout ce qui manque dans ce Traité, auquel nous adiouſterons peut-eſtre vne Fugue, qui contient tout ce qu'on peut faire ſur les Orgues ordinaires : mais ſi l'on veut vſer des Clauiers qui contiennent les trois Genres de Muſique en leur perfection, dont i'ay parlé fort au long en pluſieurs endroits, l'on trouuera pluſieurs paſſages, & traits auſſi excellens comme ils ſeront rares ; joint que la iuſteſſe des interualles tant Conſonans que Diſſonans apportera de nouuelles graces à la Muſique. Or ie deſire qu'on liſe la quarante-quatrieſme Propoſition, auec la premiere & ſeconde Propoſition, afin qu'elles s'aydent mutuellement, & quant & quant la Preface de ce liure, qui ſert pour l'intelligence de ce Traité.

LIVRE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE SEPTIESME
DES INSTRVMENS DE PERCVSSION.

PROPOSITION I.

Determiner le nombre des instrumens de Percussion, & quel est le plus excellent.

TOVS les corps qui font du bruit, & qui rendent vn son sensible lors qu'ils sont frappez, peuuent estre mis au rang des instrumens de Percussion, & consequemment les instrumens à chordes peuuent estre rapportez à ce liure, puis qu'on les frappe du doigt, d'vne plume, ou autrement; mais parce que ce battement est si leger qu'il doit plustost estre appellé vn simple attouchement, ou vne simple traction, qu'vn battement, ou vne percussion, l'on distingue ordinairement ceux que l'on frappe d'vn marteau, ou d'vn baston, d'auec ceux que l'on touche autrement, c'est pourquoy ie leur donne vn liure à part. Ce qui n'empesche nullement que l'on ne les puisse ranger dans vn autre ordre: car celuy que ie me suis proposé n'est pas si precis, ny si exact, que l'on ne puisse le changer: par exemple, l'on peut mettre le Psalterion, dont i'ay traité dans le liure des instrumens à chordes, auec ceux-cy, d'autant que l'on frappe ses chordes auec vn baston, comme l'on frappe les bastons des regales de bois.

Mais quoy qu'il en soit, ie traite seulement icy des instrumens de Percussion qui sont en vsage, & particulierement des cloches, & autres vaisseaux semblables, des Castaignettes, des Cymbales, des Tambours, & des Trompettes, que quelques-vns appellent Rebubes, dont ie pouuois aussi traiter dans les autres liures.

Or l'on peut rapporter tous les autres instrumens de Percussion à ceux-cy: car l'on trouue les tons des metaux, des pierres, & de toutes sortes de bois en la mesme maniere que ceux des Castagnettes, & des Regales. Mais parce qu'il semble que les cloches sont les plus excellentes de tous ces instrumens, tant à raison de leur matiere, & de leur fabrique, que de leurs sons, & de leur vtilité, elles occupent la plus grande partie de ce Traité que ie commence par elles, encore que i'aye commencé les autres par les instrumens les moins considerables, afin que la diuersité de l'ordre fasse le mesme effet dans l'esprit des Lecteurs, que la diuersité des sons dans l'oreille des Auditeurs: ce qui n'empesche pas que l'on ne puisse commencer à lire ce liure par les Propositions qui traictent des moindres instrumens de Percussion.

PROPOSITION II.

Expliquer l'inuention, l'antiquité, les noms, & la Benediction des cloches.

L'On a quasi tousiours de la peine, & de la difficulté à remarquer les premiers Inuenteurs des artifices, & des choses qui seruent pour le plaisir, ou pour l'vtilité des hommes, soit que nos deuanciers ayent esté si negligens qu'ils ne nous en ont laissé aucun vestige, ou qu'ils ayent ignoré les lettres, & qu'ils n'ayent sceu lire ny escrire, comme l'on experimente maintenant parmy les Canadois, & les autres Sauuages.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De là vient que nous ne ſçauons pas bien aſſeurément l'Inuenteur du Canon, & de l'Imprimerie, & que l'on eſt en doute de celuy des Horloges à rouës, & à Soleil, des lunettes d'approche, de l'vſage de l'aymant, du verre, & de pluſieurs autres choſes, au nombre deſquelles on peut mettre les cloches: car l'on ne ſçait pas ſi la premiere a eſté faite à Nole, d'où ſaint Paulin a eſté Eueſque, & d'où les cloches ont eſté appellees *Nolæ*; & *Campanæ*, parce que Nole eſt dans la Campagne d'Italie; c'eſt pourquoy Polydore Virgile, & ceux qui l'ont ſuiuy ſe ſont meſcontez, lors qu'ils ont dit que le Pape Sabinian, qui ſucceda à ſaint Gregoire, fut l'Inuenteur des cloches, car ſaint Hieroſme contemporain de ſaint Paulin, parle d'vne cloche au trente-cinquieſme chapitre de la regle des Moniales.

D'où il eſt aiſé de conjecturer que ces ſaints ne ſont pas les Inuenteurs des cloches, & qu'ils les ont ſeulement introduites dans les Temples: car Lucian Samoſatene, qui viuoit dans le premier ſiecle, parle d'vn horloge qui ſonnoit; & Suetone & Dion appellent les cloches *tintinnabula* dans la vie d'Auguſte, & Ouide & Tibulle les nomment *æra*, *pelues lebetes*, &c. dont Strabon, & Polybe qui viuoit deux cens ans deuant noſtre Sauueur, ont encore parlé. Et puis Ioſephe aſſeure que les Iuifs en ont vſé, dans le troiſieſme de ſes Antiquitez, chapitre huit & vnze, où il appelle la cloche κώδων

Or elles ont pluſieurs noms, dont i'en ay deſia rapporté quelques-vns, & les autres ſont, *Petaſus*, *Æramentum*, *Crotalum*, *Signum*, *Cloca*, &c. Le premier eſt pris de la forme d'vn chapeau, comme *tintinnabulum* du *tin tin* qu'elles font en ſonnant: Le ſecond eſt pris de leur matiere, qui eſt de cuiure: Le troiſieſme eſt vſurpé par Dante & Ariſte: Le quatrieſme eſt pris du ſignal que l'on fait auec les cloches, dont parlent Iuo Burchard, & le Decret dans la premiere diſtinction *de Conſecratione*, chapitre cinquante. Le cinquieſme eſt vn mot Allemand, ou vieil Gaulois, car on le trouue dans les Capitulaires de Charlemagne.

C'eſt de là d'où eſt venu noſtre nom de *Cloches*; ſur quoy l'on peut lire le vingt-deuxieſme chapitre du premier liure que Duarenus a fait des Ceremonies de l'Egliſe.

Quant au vocable *Nola*, Quintilian en vſe dans le dernier chapitre de ſon huictieſme liure, quand il apporte le Prouerbe *Nola in cubiculo*, que Rhodigin explique de celuy qui parle trop dans la chambre, & en particulier, & qui deuient muet quand il faut parler en public. Mais ie quitte tous ces noms, afin de parler de leur Benediction, que le peuple appelle *Bapteſme*, parce qu'on les laue.

Or cette Benediction eſt fort ancienne, car Alcuin Diſciple de Bede, & Precepteur de Charlemagne, qui viuoit l'an 770, en parle comme d'vne choſe qui eſtoit dés long-temps en vſage: ce que l'on peut prouuer par celle qui ſe trouue dans l'ordre Romain, lequel eſt fort ancien, & dont on ne ſçait point l'Autheur. Voicy la forme dont on vſe pour la benir.

Seigneur que cette Cloche ſoit ſanctifiee, & conſacree au nom du Pere, & du Fils, & du ſaint Eſprit. A quoy l'on adiouſte pluſieurs Oraiſons deuant & apres ces paroles, en la lauant dehors & dedans auec de l'eau beniſte, & en faiſant ſept croix deſſus auec l'huyle des malades, & quatre dedans auec le Creſme, comme l'on voit dans le Pontifical Romain.

Où il faut remarquer que ces Ceremonies ont eſté inſtituees par l'authorité

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des Prelats, pour les tirer de l'vſage commun, & pour les approprier aux Egliſes, dont elles ſont les trompettes, qui appellent ſes ſoldats ſpirituels à la priere, & aux ſaints offices, comme remarque le Concile de Cologne, & l'ordre Romain.

Or quand on les benit, on a couſtume de leur impoſer vn nom en l'honneur de quelque ſaint, comme l'on voit aux cloches de Noſtre-Dame de Paris, dont la plus groſſe s'appelle *Marie*, & ſa compagne *Iacqueline*, à la groſſe de ſaint Iean de Latran, que Iean 13 nomma *Iean Baptiſte*, au rapport de Baronius, en l'an 968, ou enuiron, lors que cette ceremonie fut inſtituee; à la groſſe de Noſtre-Dame de Roüen, que l'on appelle *George*, dont ie donneray la grandeur dans la troiſieſme Propoſition, & à celles qui ſont penduës dans les tours & les clochers de toutes les Egliſes.

Quant aux Payens, ils vſent de cloches pour ſignifier l'heure des bains, du marché, de la conduite des criminels que l'on mene au ſupplice, & la mort de quelqu'vn, afin que les ombres & les ſpectres s'eſloignent, comme Ouide remarque dans le cinquieſme des Faſtes.

Rurſus aquam tangit, Temeſæáque concrepat æra,
Et rogat vt tectis exeat vmbra ſuis.

& de pluſieurs autres choſes ſelon leur volonté, car le tout depend de l'inſtitution des hommes.

L'on tient que les Turcs ont deffendu les cloches aux Chreſtiens de la Grece, qui ſe ſeruent d'vn ais (qu'ils appellent *ſymandre*, auquel ils attachent de petits maillets) ou d'vne lame de fer qu'ils appellent σιδηρον, c'eſt à dire le fer ſaint, lequel ils frappent à coups de marteau pour appeller le peuple à la priere.

PROPOSITION III.

Expliquer de quelle grandeur, & de quelle matiere l'on peut faire les cloches: quelle eſt la meilleure matiere de toutes, & pourquoy le ſon des grandes eſt plus graue que celuy des petites.

ENcore que l'eſprit, qui ſe porte iuſques à l'infiny, ſe puiſſe imaginer des cloches auſſi grandes que le ciel, neantmoins l'art ne peut eſgaler la penſee, car il eſt reſtreint par la matiere, & par l'imbecilité de l'artiſan, & tout le monde ne contient pas aſſez de metaux, pour faire leſdites cloches; & meſmes quand les Fondeurs auroient aſſez de matiere, il leur ſeroit impoſſible de manier vne cloche de dix ou douze millions de liures: car toutes les machines ſe briſeroient auant que de les pouuoir remuër.

Mais parce qu'il ſe rencontre des Artiſans & des Ingenieurs qui ont l'eſprit meilleur que les autres, il eſt mal aiſé de determiner la plus grande cloche qui ſe puiſſe faire, car encore que la groſſe de Noſtre-Dame de Roüen peſe trente-trois mille liures, ſuiuant ces vers Latins,

Ipſa ego ſum quoties ſonitu veneranda Tonanti,
Prima eſt authori gloria danda meo:
Námque ter & denis cum ternis millibus æris
Obtulit hæc vero dona dicata Deo.

ou trente-ſix, ſelon les vers François qui ſont auſſi deſſus, auec l'annee 1501, du regne de Louis XII.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ie ſuis nommee George d'Amboiſe
Qui plus que trente ſix mil poiſe,
Et ſi qui bien me poiſera
Quarante mil y trouuera.

Neantmoins l'on en peut faire, dont le diametre ſera double, ou quadruple du diametre de celle-cy, leſquelles peſeront trois cent vingt mille, ou 2560000 liures. Or le batant de celle de Roüen eſt de 710 liures, & ſa circonferance priſe au bord a trente pieds, c'eſt à dire qu'elle a dix pieds en diametre, ſi l'on croit à celuy qui a eſcrit les Antiquitez de Roüen : mais ſi l'on aime mieux ſuiure la verité de l'experiẽce que i'en ay faite en preſence du Sr Titelouze, Chanoine & Organiſte de la meſme Egliſe, ſon diametre n'a que huit pieds & $\frac{1}{3}$ ou enuiron.

Le diametre de la groſſe cloche de St. Martin de Tours a 7 pieds 6 pouces

Ce qui monſtre que l'on ne doit pas donner trop de creance à ceux qui eſcriuent de l'Antiquité des villes, d'autant qu'ils s'appuyent ſouuent ſur le rapport d'autruy, cõme font les autres hiſtoriens ; de là vient que pluſieurs meſpriſent l'eſtude de l'Hiſtoire, dõt on n'a point pour l'ordinaire de plus grãde aſſeurance, que l'authorité de ceux qui l'ont eſcrite en meſme temps qu'elle eſt arriuee : Or nous experimentons ſouuẽt que les Eſcriuains du tẽps, qui font l'Hiſtoire qu'ils ont peu voir de leurs propres yeux, ſont pleins de menſonges, ſoit qu'ils croyent trop legerement au bruit commun, ou qu'ils n'examinent pas les choſes aſſez iudicieuſement. Ie laiſſe pluſieurs autres cloches, dont la groſſeur eſt aſſez notable, comme la groſſe de Rennes, dont on dit que le diametre a neuf pieds ; celle d'Arras, qui peſe plus de dix-ſept mille liures, & qui ſe nomme *Alba*, ou *Deſiderata*, au rapport de Ferolus dans ſa Chronique de Flandre, page 530, laquelle fut refonduë l'an 1464 : la groſſe de ſaint Iean de Lion, qui peſe 28000 liures : la groſſe de Noſtre-Dame de Paris, dont le diametre eſt de ſept pieds & demy, & qui peſe 24000 liures, à ce que l'on dit : la groſſe de ſaint Martin de Tours, qui peſe 25000 liures, & celle qui a autresfois eſté à Mande, dont on tient que le batant peſe 2200 liures : d'où il eſt aiſé de conclure qu'elle pouuoit peſer 88000 liures : ce qui n'eſt pas, ce me ſemble, croyable. Quoy qu'il en ſoit, ſi la main pouuoit ſuiure l'eſprit, & que la nature creée euſt aſſez de matiere, l'on pourroit faire des cloches de toutes ſortes de grandeurs, dont la matiere peut eſtre d'or, d'argent, de cuiure, d'erain, d'eſtain, de fer, de plomb, & du meſlange de deux ou pluſieurs de ces metaux, de pierre, &c. Mais parce que l'on cherche ordinairement l'vtile, on les fait pluſtoſt de cuiure meſlé auec l'eſtain fin, que des autres metaux, à raiſon que cette eſtoffe eſt de plus longue duree, & qu'elle ſonne le mieux de toutes celles qui ne couſtent pas dauantage, ou qu'elle ſe fond & ſe trauaille plus aiſément.

Or l'on experimente que la meilleure matiere doit eſtre compoſee de trois, quatre, ou cinq parties de cuiure franc, ou de roſette, ſur vne partie d'eſtain de Cornuaille, ou d'Angleterre, car les Fondeurs mettent vingt liures d'eſtain ſur cent liures de cuiure : quoy que cette pratique reçoiue vne grande extenſion, car les Horlogers mettent le tiers d'eſtain dans leurs timbres, ce qui les rend fort reſonans ; & les autres Fondeurs mettent d'autant plus d'eſtain dans leurs cloches, qu'ils veulent qu'elles ayent le ſon plus excellent ; encore qu'il faille proceder auec iugement en cette matiere, car ſi l'on y met trop d'eſtain, elles ſont ſujetes à ſe caſſer, & ſi l'on y en met trop peu, elles imitent le ſon des chaudrons. Quelques-vns y meſlent vn peu d'eſtain de glace, par exemple, la 20 partie, afin de fondre le cuiure plus aiſément, mais ie laiſſe cette induſtrie, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mille autres petites particularitez dont ils peuuent vser, afin d'expliquer la derniere partie de cette Proposition, qui cõsiste à sçauoir pourquoy les grosses cloches ont des sons plus graues que les petites : ce qui est facile à resoudre par le moyen des Principes que i'ay establis dans les autres liures. Car il arriue aux cloches ce qui s'experimente aux chordes de Luth, qui battent l'air d'autant plus tardiuement, qu'elles sont plus longues, ou plus grosses, & moins tenduës, de sorte que toutes les parties de la cloche, ou les cloches entieres, ont d'autant plus ou moins de retours qu'elles sont moindres ou plus grandes.

Or i'expliqueray la proportion qu'elles doiuent auoir pour faire tel accord que l'on voudra dans la septiesme Proposition, dans laquelle ie parleray encore de ces tremblemens, dont le plus grand nombre peut estre rapporté à la plus grande tension de la cloche, car l'on peut dire qu'elle est d'autant plus tenduë, qu'elle a le son plus aigu, suiuant l'analogie quelle a auec les chordes.

Mais il faut remarquer deux sortes de tours, & de retours dans le mouuement des cloches, dont l'vn est visible, & se fait lors qu'elles sont esbranlees, & qu'elles vont d'vn costé & d'autre comme vn baston, ou vn poids que l'on pend à vn clou, & qui se meut librement de l'autre bout, dont i'ay parlé fort amplement dans le troisiesme liure des Mouuemens.

L'autre sorte de retours, ou de tremblemens, n'est autre chose que le fremissement de toutes les parties de la cloche, que l'on apperçoit en mettant la main ou le doigt dessus ; or les premiers retours ne font pas sonner la cloche, mais seulement les seconds, par le moyen du batant, ou du marteau dont on la frappe, comme l'on experimente en estouffant le son, lors que l'on empesche ce fremissement en differentes manieres, par exemple, en touchant la cloche d'vn morceau de drap, ou en serrant son bord auec la main. Où l'on peut remarquer qu'il n'y a quasi rien plus aisé que d'exciter ce fremissement, car à peine peut-on toucher les plus grosses cloches du bout du doigt, ou auec la teste d'vne espingle, que l'on n'entende leur son : ce qui monstre la facilité du mouuement de toutes les parties d'vne cloche.

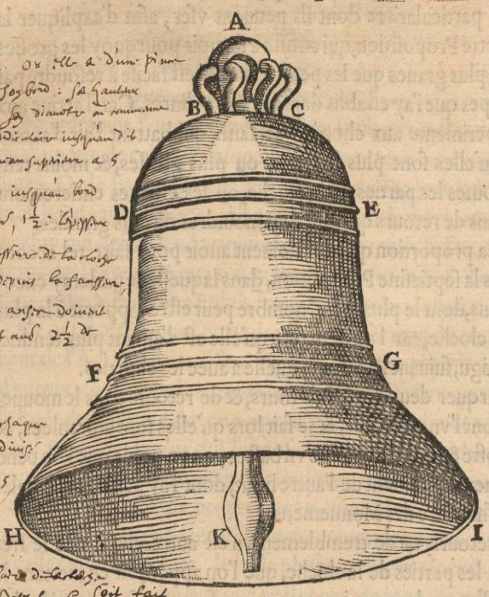
PROPOSITION IV.

Expliquer toutes les parties d'vne cloche, & la proportion qu'elles doiuent garder entr'elles pour faire des tons agreables.

IL est difficile que la figure represente toutes les proportions d'vne cloche, à raison des differentes espaisseurs qu'elle doit auoir en diuers endroits, c'est pourquoy i'vse de discours pour la faire comprendre. Ie dy donc premierement que les Fondeurs prennent la mesure de toutes les parties de la cloche sur l'espaisseur de son bord, qu'ils font d'autant plus espais à l'endroit où frappe le batant, que la cloche est plus grande : de sorte que leur diapason, ou leur brochette, dont ie parle apres, n'est autre chose que la cognoissance de l'espaisseur des bords.

Or ils donnent quinze bords à la largeur, ou au diametre de la cloche ; par exemple, si le bord est d'vn pied, la cloche doit estre large de 15 pieds de bord en bord : mais la hauteur de la cloche, qui se prend depuis le bord iusques au lieu où elle commence à se voûter, n'a que douze bords. D'où il est aisé de conclure que la largeur de la cloche est sesquiquarte de sa hauteur, ce qui donne la raison de la Tierce majeure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Mais il faut expliquer ſes parties, & leurs noms en les appliquant à cette figure A BG, qui monſtre la forme ordinaire des cloches de France, afin que les Praticiens les comprennent plus aiſément, & qu'ils ne puiſſent rien deſirer dans cette Propoſition. Ils appellent donc A B C l'anſe de la cloche, par laquelleon la pend & DBE s'appelle le *cerueau*.

Quant aux petites ceintures, DE & FG, on les peut nommer *cordons*, qui ne ſeruent que d'ornement. Les traits ou les courbeures EG & DE s'appellent les fauſſeures : IH ſont les bords ou les pinces : & K monſtre le gros du batant que l'on pend à vne courroye attachee à vne boucle, qui tient au haut de la cloche, & pour ce ſujet on met cette boucle vis à vis de l'anſe en fondant la cloche.

PROPOSITION V.

Expliquer la figure exterieure, & l'interieure d'vne cloche, & les proportions de toutes ſes parties.

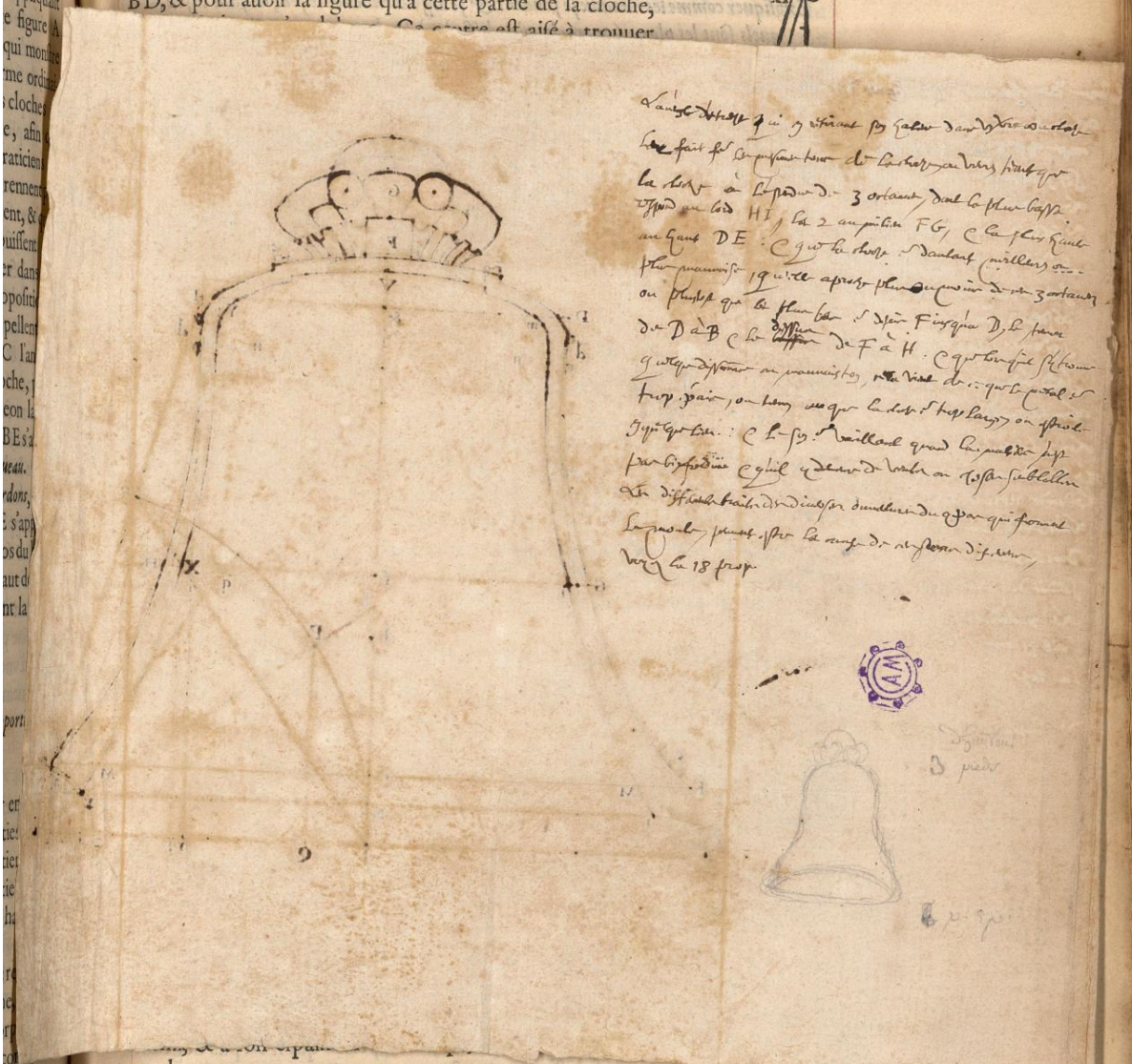
LEs Fondeurs ſe reglent ſur l'eſpaiſſeur de chaque cloche pour en deſcrire les traits & la figure ; & diuiſent cette eſpaiſſeur en trois parties eſgales, qu'ils appellent corps ; puis ils tirent vne ligne droite, laquelle contient la hauteur de la cloche qu'ils veulent faire ; ils la diuiſent en douze parties eſgales, qui ſignifient les douze bords, ou eſpaiſſeurs de la cloche, car ſa hauteur eſt duodecuple de ſa plus grande eſpaiſſeur.

Cette ligne, & ſes douze parties leur ſeruent de conduite, & de regle pour donner les differentes eſpaiſſeurs aux differens endroits de la cloche, car l'endroit qui eſt vis à vis de la ſixieſme partie de ladite ligne n'a qu'vn corps, & $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{4}$ d'eſpaiſſeur ; celuy qui eſt vis à vis de la troiſieſme partie a deux corps, & le haut de la cloche n'en a qu'vn, excepté le cerueau, qui en a vn & $\frac{1}{4}$.

Or toutes ces eſpaiſſeurs ſe rencontrent par le moyen des lignes que l'on deſcrit en cette maniere. La ligne A B diuiſee en douze parties, repreſente la hauteur de la cloche, qui ſe prend depuis l'extremité de ſon bord A iuſques à B, où elle commence à ſe courber pour ſe fermer ; mais le premier trait, ou la premiere partie du cercle qui donne l'eſpaiſſeur de la cloche, eſt vne partie de

cercle, qu'il faut descrire à l'ouuerture du compas de trente parties, dont chacune est esgale à la 12 partie de la ligne A B, de sorte qu'il faut trouuer le centre du cercle pour d'escrire B D, & pour auoir la figure qu'a cette partie de la cloche,



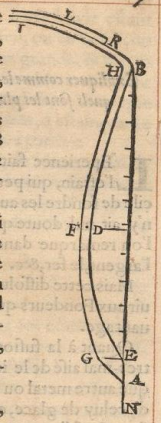


onde.

Quant au bord, ou à la *patte* de la cloche E G A, il faut prendre son espaisseur au point E, (où finit la premiere partie de la ligne A B) sur lequel on tire la ligne perpendiculaire E G, esgale à E A, de sorte que E G donne la plus grande espaisseur de la cloche, & determine l'endroit sur lequel le batant doit frapper.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cercle, qu'il faut descrire à l'ouuerture du compas de trente parties, dont chacune est esgale à la 12 partie de la ligne AB, de sorte qu'il faut trouuer le centre du cercle pour d'escrire BD, & pour auoir la figure qu'a cette partie de la cloche, tant en dedans qu'en dehors. Ce centre est aisé à trouuer en marquant le centre par le moyen de deux petites parties de cercle que l'on descrit à main droite des points D & B comme de deux centres, à l'ouuerture du compas de trente parties, mais la page de ce liure n'est pas assez grande pour ces trente parties.



Le second trait, ou la partie du second cercle DE, qui acheue la longueur de la cloche, a son centre esloigné de douze parties, c'est à dire de la ligne AB, lequel on trouue en ouurant le compas de la ligne AB, & en transportant l'vn de ses pieds sur D, & puis sur E, tandis qu'auec l'autre pied on marque les deux petites parties des cercles qui se croisent, afin de prendre le centre au point de leur intersection, & de descrire la ligne DE pour acheuer la figure interieure de la cloche.

Car quant à l'exterieure, elle se forme sur vn autre trait, lequel on descrit de l'ouuerture de sept parties que l'on donne au cõpas, que quelques-vns ouurent de neuf parties.

Mais puis que tous ces traits suppose̓nt que l'on a le point D, auquel commence la fausseure de la cloche, il faut remarquer qu'on le trouue en tirant vne ligne perpendiculaire qui en marque le milieu, encore que l'on puisse la descrire plus bas d'vn demi bord; cette ligne estant descrite, il faut prendre vn bord & demi, & l'on aura le point D.

Il est donc euident que l'espaisseur de la cloche s'augmente inesgalement depuis D iusques à E, & qu'elle ne change point depuis D iusques à B.

Quant au cerueau de la cloche, il a sept bords & demi de large, c'est à dire que sa largeur est sous-double de la plus grande largeur de la cloche qui se prend de bord en bord. Mais le centre de la ligne circulaire qui donne la forme au cerueau, se trouue à l'ouuerture du compas de huit parties, ou de huit bords, en mettant l'vn des pieds du compas au point A, que l'on appelle la *pince* de la cloche, & l'autre au point B.

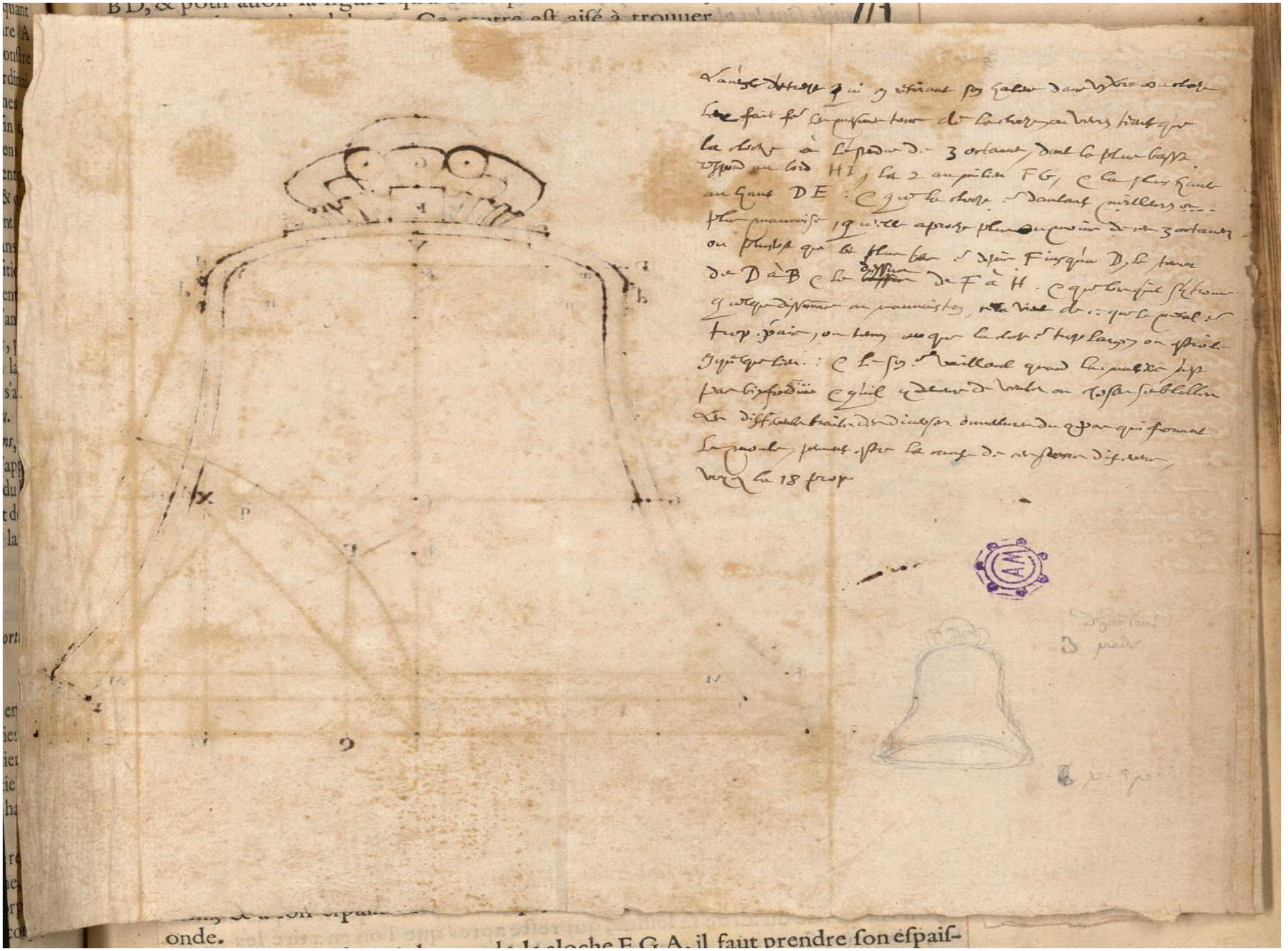
L'espaisseur de ce cerueau doit estre d'vn corps, c'est à dire d'vn tiers de bord; & est enfermee de la ligne exterieure, & de l'interieure du cerueau, qui se descriuent en tenant le mesme pied de compas sur l'intersection des deux cercles precedens, mais il faut diminuer l'ouuerture, dont on descrit l'exterieure, d'vn tiers de bord pour descrire l'interieure.

L'onde RL, laquelle est sur le cerueau, est esloignee du point B d'vn bord & demi, & a son espaisseur d'vn corps, ou enuiron: or les anses sont sur cette onde.

Quant au bord, ou à la *patte* de la cloche EGA, il faut prendre son espaisseur au point E, (où finit la premiere partie de la ligne AB) sur lequel on tire la ligne perpendiculaire EG, esgale à EA, de sorte que EG donne la plus grande espaisseur de la cloche, & determine l'endroit sur lequel le batant doit frapper.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



onde.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION VI.

Expliquer comme les metaux ſe fondent & ſe diſſoudent auec le feu, ou ſans le feu, quels ſont les plus aiſez, & les plus difficiles à fondre, & comme ils s'engendrent dans la terre.

L'Eperience fait voir que le plomb ſe fond le plus aiſément de tous, & puis l'eſtain, qui peut eſtre appellé vne eſpece de plomb : mais il eſt plus difficile de fondre les autres metaux, par exemple, le cuiure, & l'argent : quoy qu'il n'y ait nul doute que chaque metal ſe peut diſſoudre ſans vſer de feu, comme l'on remarque dans les eaux regales, & les eaux fortes, qui diſſoluent l'or, l'argent, le fer, &c.

Mais cette diſſolution eſt grandement differente de la fuſion, & ne peut ſeruir aux Fondeurs qui iettent en moule, c'eſt pourquoy ie n'en parle pas icy dauantage.

Quant à la fuſion, celle du cuiure pur, ou de la roſette, eſt ſi difficile, qu'il eſt tres-mal aiſé de le ietter en moule pour faire des cloches, ſi l'on n'y meſle quelque autre metal ou mineral pour aider ſa fonte : par exemple, de l'eſtain fin, ou de celuy de glace, ou du borax, dont on vſe auſſi pour faire fondre l'or & le fer. Or ſi l'on en veut ſçauoir dauantage, il faut conſulter les Fondeurs, & faire pluſieurs experiences ſur ce ſujet, tant auec le ſoufre, qui fait fondre le fer rougi par ſon ſeul attouchement, & qui a vne admirable puiſſance ſur tous les metaux, qu'auec l'antimoine & les autres mineraux ; d'où l'on peut tirer aſſez de cognoiſſance pour en eſtablir vne ſcience particuliere.

Quant à leur generation, elle ſe fait ordinairement ſous terre, comme l'on experimente dans les mines ; & ſi l'on croit Paliſſy, qui traite de ce ſujet dans ſon liure de la nature des eaux, & des metaux, elle n'eſt autre choſe qu'vne certaine eau congelatiue, laquelle eſt enfermee & contenuë par l'eau commune : ce qu'il prouue par le ſel, le ſalpeſtre, & le cryſtal, qui ſe forment par la vertu de cette eau interieure, qui ſert de matiere aux pierres precieuſes, & à tout ce qui ſe fait par congelation, tant dans les animaux & dans les plantes, dont la ſemence n'eſt autre choſe qu'vne eau congelee, ou vn ſel, que dans les metaux, dans les mineraux, & dans les marcaſites. Ie laiſſe mille choſes fort conſiderables, que l'on peut voir dans cet Autheur : ioint que l'on a les liures d'Agricola, qui traitent fort amplement des metaux & des mines.

COROLLAIRE.

Les Chymiſtes compoſent pluſieurs ſortes d'eaux fortes, & regales, qui diſſoluent, & reduiſent en eau, en ſable, le fer, l'argent, l'or, & les autres metaux : par exemple, ils tiennent que le nitre gras, ou le ſalpeſtre qui n'eſt pas degraiſſé, ou vne partie du ſel de ſa leſſiue, qui reſte apres que l'on en a tiré les aiguilles, ioint auec ſix parties du rafiné, auec de la brique pilee, fait vne eau tiree par la force du feu, laquelle diſſout eſgalement l'or & l'argent, & tous les autres metaux, excepté l'eſtain. I'ay experimenté qu'vne demie fiole d'eau regale ayant diſſous l'or (qui ne paroiſt nullement, à raiſon qu'il eſt confondu auec ladite eau,) vne once d'huyle de tartre verſee goute à goute le fait deſ-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cendre & precipiter en bas, en poudre, ou en ſable, & que cette huyle eſtant ſeparee, la poudre d'or lauee auec de l'eau, & ſeichee au feu, ou au Soleil, ou autrement ; prend feu auſſi-toſt qu'elle ſent vne chaleur aſſez grande, & fait vn grand bruit plus violent que celuy d'vn piſtolet, & qui reſſemble à celuy du foüet des marchands & des chartiers. Mais elle a ſon effet en bas, de ſorte que ſi l'on en met la groſſeur d'vn pois dans vne cueillier d'argent, d'eſtain, ou de fer, &c. elle briſe ladite cueillier, ou vn autre corps en pluſieurs parties.

L'on peut auſſi tirer vn eſprit du ſel commun, du miel, du vin, & quaſi de toutes ſortes de corps pour diſſoudre les metaux : & l'experience enſeigne que le ſublimé creuſe le fer, & l'acier, comme l'eau forte ; de là vient que l'on graue tout ce que l'on veut ſur les couſteaux auec ledit ſublimé reduit en poudre, en le moüillant vn peu.

Or les Chymiſtes feroient vn grand chef-d'œuure s'ils monſtroient que l'eſprit acide du ſang, du fiel, ou des autres parties qui concurrent à la cholere & aux autres paſſions de l'appetit iraſcible, produit, fomente, ou aiguiſe ces paſſions, & produit quaſi la meſme choſe dans les animaux, que les eſprits acides & corroſifs, ou l'eau forte produiſent ſur le fer & ſur les autres corps en boüillonnant, & en iettant leurs fumees. Quoy qu'il en ſoit, ces fuſions ou diſſolutions ſont inutiles pour la fuſion des cloches, à raiſon que les metaux fondus ou diſſous par les eaux, par les ſels, & par les eſprits, ou acides, ne peuuent ſe ietter en moûle, c'eſt pourquoy ie n'en parleray pas dauantage.

PROPOSITION VII.

Determiner la proportion que doiuent garder les eſpaiſſeurs des cloches pour faire toutes ſortes d'accords, & de Muſiques : & conſequemment quel eſt le Diapaſon, la regle, ou la Brochette, dont vſent les Fondeurs.

IL faut ſuppoſer que l'on a deſia vne cloche bien faite ſelon les proportions, dont i'ay parlé dans la quatrieſme & cinquieſme Propoſition, car il faut auoir vne connoiſſance particuliere pour fondre vne cloche qui faſſe tel ſon que l'on voudra, & qui ſerue de fondement aux autres ; comme il faut ſuppoſer le ton de l'vne des chordes de l'Epinette, ou des autres inſtrumens, pour accorder les autres.

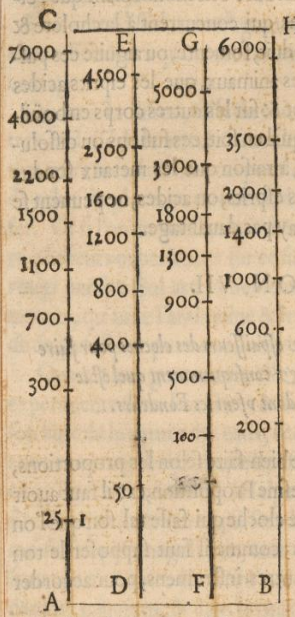
Or les Fondeurs ont couſtume de diminuer la largeur de toutes les cloches qui ſuiuent la plus groſſe, (dont ils vſent comme du fondement de leurs accords) de bord & demi en bord & demi : de ſorte que ſi la plus groſſe a quinze bords en ſon diametre, la ſeconde en aura treize ½ : la troiſieſme douze, la quatrieſme dix, ½ : la cinquieſme neuf, & ainſi des autres.

Mais ie veux icy mettre la pratique d'vn accord entier, ſuiuant la methode de l'vn des plus excellens Fondeurs de ce temps, & puis ie monſtreray la meilleure maniere de toutes les poſſibles.

La table qui ſuit contient ladite pratique : car la premiere colomne monſtre les huit tons, ou les huit notes que font les huit cloches : la ſeconde fait voir leurs diametres, la troiſieſme leurs eſpaiſſeurs, & la quatrieſme leurs peſanteurs. Or la plus groſſe cloche eſt au commencement de la colomne, parce qu'elle eſt le fondement de l'accord, encore qu'on le puiſſe commencer par la moindre, ou par telle autre cloche que l'on voudra, comme ie diray apres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I	II	IV	III
	Diametres.	*Peſanteurs.*	*Epaiſſeurs, ou bords.*
C ſol vt fa.	2 pieds, 11 pouces, 8 lignes.	1000 liures.	2 pouces, 4 lignes.
D la re ſol.	2 pieds, 8 pouces, 1 ligne.	800 l.	2 pouces, 1 ligne.
E mila.	2 pieds, 4 pouces, 11 lignes.	650 l.	1 pouce, 10 lignes $\frac{1}{2}$.
F vt fa.	2 pieds, 3 pouces.	550 l.	1 pouce, 10 lignes.
G re ſol vt.	2 pieds, 3 lignes.	500 l.	1 pouce, 7 lignes $\frac{1}{2}$.
A mi la re.	1 pied, 9 pouces, 10 lignes.	400 l.	1 pouce & $\frac{1}{2}$.
B mi.	1 pied, 7 pouces, 8 lignes.	300 l.	1 pouce $\frac{1}{3}$.
C ſol vt fa.	1 pied, 6 pouces, 4 lignes.	200 l.	1 pouce & $\frac{1}{6}$.
	ſomme, 17 pieds, 3 pouces, 7. lignes.	ſomme, 3500 l.	ſomme, 1 pied, 11 lignes $\frac{1}{2}$.



Mais la Brochette, ou le Diapaſon dont ils vſent pour trouuer la grandeur, & le poids de leurs cloches fera mieux comprendre la proportion dont nous parlons icy, que nul exemple particulier.

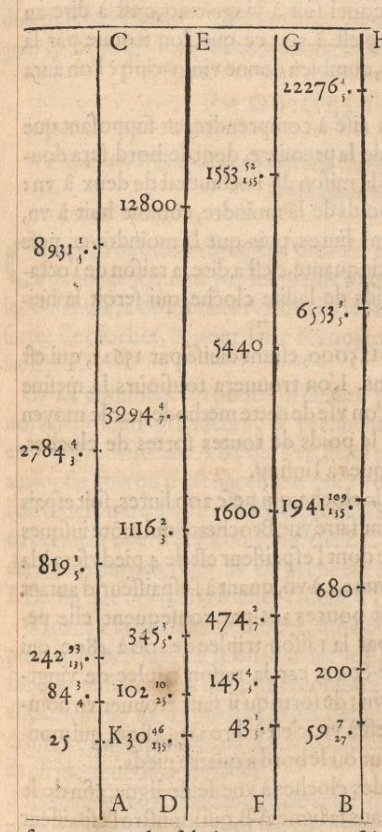
Or ils marquent les differentes eſpaiſſeurs des cloches ſur vn petit cylindre de bois, ou de laton, qu'ils appellent *baſton, brochette, ou diapaſon* : ce qu'ils font en diuiſant ledit cylindre en long par quatre lignes, ſur leſquelles ils marquent les differentes eſpaiſſeurs auec des points, comme l'on voit en cette figure A C B H, qui monſtre la circonference eſtenduë du cylindre.

Mais il faut remarquer que la premiere eſpaiſſeur, qui eſt d'A à I, ſert de fondement aux autres, & qu'elle ſignifie que la cloche, dont le bord a cette eſpaiſſeur, peſe vingt-cinq liures. La ſeconde eſpaiſſeur eſt ſur la ſeconde ligne, & ſe prend depuis D iuſques à cinquante. La troiſieſme ſe prend ſur la troiſieſme de F à 100, & la quatrieſme ſur la quatrieſme ligne de B à 200 : de ſorte que l'on va touſiours de la premiere à la quatrieſme ligne en trauerſant, & puis on reuient à la premiere ligne pour auoir l'eſpaiſſeur de la cinquieſme cloche, qui ſe prend d'A iuſques au 5 nombre de 300, pour ſignifier la peſanteur de cette cinquieſme cloche. Par où l'on void que l'eſpaiſſeur donne le poids, & le poids l'eſpaiſſeur.

Or l'on pourroit marquer toutes ces eſpaiſſeurs & ces peſanteurs ſur vne meſme ligne. Mais parce que ce diapaſon des Fondeurs n'eſt pas iuſte, & qu'il n'eſt pas raiſonnable que nous demeurions dans cette imperfection, puis que nous recherchons la perfection de tout ce qui appartient à la Muſique & à tous ſes inſtrumens, il faut icy deſcrire la maniere de faire des Brochettes, ou des Diapaſons pour les cloches, qui formẽt leurs bords & leurs eſpaiſſeurs ſi iuſtes, que l'on n'y puiſſe rien adiouſter, & que les Fondeurs ne manquent iamais à donner de parfaits accords à toutes les cloches qu'ils entreprendront : ce qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

arriuera s'ils pratiquent le Diapaſon qui ſuit, dans lequel ie me ſers de leur meſme ſuppoſition, ou du meſme fondement, à ſçauoir de la premiere eſpaiſſeur qu'a la cloche qui peſe vingt-cinq liures; ce qui n'empeſche nullement que l'on n'vſe de telle autre hypotheſe que l'on voudra.



Or il faut remarquer que chaque ligne H de ce Diapaſon eſt longue d'vn demi pied, & que chaque nombre monſtre le poids de chaque cloche, dont l'eſpaiſſeur ſe prend touſiours depuis le commencement des lignes, c'eſt à dire depuis A, D, F & B iuſques au nombre que l'on cherche: par exemple, la plus grande eſpaiſſeur qui eſt ſur F a 15534 52/135, ſignifie que la cloche qui a cette eſpaiſſeur par le bord, doit peſer quinze mille 534 liures, & 52/135, ſuppoſé que celle qui a l'eſpaiſſeur K A peſe vingt-cinq liures, & que l'on donne la meſme proportion à la plus grande qu'à la moindre.

Or cette Brochette ou regle des cloches ſuit tellement les raiſons harmoniques des tons que l'on aura les parfaits accords des cloches, ſi l'on ſuit les eſpaiſſeurs marquees ſur chaque ligne. Mais ie veux icy expliquer la methode generale de faire tel Diapaſon que l'on voudra: car les Fondeurs ne vont qu'à taſtons, quand ils ont des cloches à fondre, plus peſantes, plus eſpaiſſes, & plus grandes que celles qui ſont marquees ſur leurs Brochettes, qu'ils ne peuuent accroiſtre, parce qu'ils n'en ſçauent pas la fabrique par vne ſcience certaine & infaillible que i'explique icy.

Ie ſuppoſe donc premierement auec eux, que la ligne A K donne le bord d'vne cloche de vingt-cinq liures, & dis que le bord de celle qui ſuit apres pour faire le ton majeur en bas, doit eſtre plus eſpais d'vne huitieſme partie, & ſi elle fait le ton mineur, qu'il doit eſtre plus grand d'vne neufieſme partie, parce que la raiſon du premier ton eſt de neuf à huit, & celle du ſecond eſt de dix à neuf, comme i'ay demonſtré ailleurs.. Et ſi l'on veut faire la troiſieſme cloche qui faſſe la Tierce majeure en bas, il faut que ſon bord ſoit plus eſpais d'vn quart que celuy de la premiere. La quatrieſme cloche, qui fera la Quarte en bas, aura le ſien plus eſpais d'vn tiers. La cinquieſme, qui fera la Quinte, l'aura plus eſpais d'vne moitié, c'eſt à dire que ſi la premiere a deux lignes d'eſpaiſſeur, que la cinquieſme en aura trois, & ainſi des autres, ſuiuant les raiſons de chaque ton, ou interualle que l'on donnera aux cloches. Mais il faut tripler la raiſon des bords, ou des eſpaiſſeurs pour ſçauoir les peſanteurs; par exemple, pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

B 30 ſçauoir le poids de la ſeconde cloche, dont i'ay parlé, lors qu'elle fait le ton majeur, auec la premiere, il faut tripler la raiſon de neuf à huit, c'eſt à dire qu'il faut cuber neuf, & huit, pour auoir leurs nombres cubes 729, & 512, car le poids de la ſeconde cloche eſt au poids de la premiere, comme 729 eſt à 512; c'eſt 29 pourquoy il faut trouuer vn nombre lequel ſoit à vingt-cinq, c'eſt à dire au poids de la premiere cloche, comme 729 eſt à 512: ce que l'on trouue par la regle de trois, en diſant ſi 512 donne 729, combien donne vingt-cinq? l'on aura 28 $35\frac{105}{128}$.

Ie veux donner vn autre exemple plus aiſé à comprendre, en ſuppoſant que l'on vueille faire des cloches à l'octaue de la premiere, dont le bord ſera double de celuy de cette premiere, puis que la raiſon de l'octaue eſt de deux à vn: mais le poids de la plus grande ſera au poids de la moindre, comme huit à vn, 27 & conſequemment elle peſera deux cens liures, puis que la moindre en peſe vingt-cinq, car la raiſon de vingt-cinq à cinquante, c'eſt à dire la raiſon de l'octaue triplee, donne deux cens pour le poids de ladite cloche, qui ſeroit la huitieſme dans l'accord des huit cloches. 26

Car le cube de cinquante, c'eſt à dire 125000, eſtant diuiſé par 15625, qui eſt le cube de vingt-cinq, donne deux cens. L'on trouuera touſiours la meſme choſe dans toutes les autres cloches, ſi l'on vſe de cette methode, par le moyen 25 de laquelle on trouuera l'eſpaiſſeur, & le poids de toutes ſortes de cloches, 24 pour grandes qu'elles puiſſent eſtre, iuſques à l'infiny.

Par exẽple, ſuppoſons que le bord de la cloche, qui peſe 200 liures, ſoit eſpais de 2 pouces, & que les Fondeurs vueillent faire vne Brochette qui mõte iuſques aux bords de 4 pieds, ie dis que la cloche dont l'eſpaiſſeur eſt de 4 pieds ſera à la 23 premiere cloche qui peſe 200 liures, cõme 24 à vn, quant à l'eſpaiſſeur, d'autant 22 que 4 pieds contiennent quarante-huit pouces; & par conſequent elle peſera 2764800 liures, comme l'on voit par la raiſon triplee de 200 à 4800, qui 21 ſont en meſme raiſon que vingt-quatre & vn, car la raiſon triplee de vingt-quatre à vn donne la raiſon de 13824 à vn; de ſorte qu'il faut trouuer vn nombre qui ſoit à deux cens, comme 13824 eſt à vn, c'eſt à dire 2764800, qui monſtre le poids de la cloche, dont l'eſpaiſſeur ou le bord a quatre pieds. 20

Mais l'on peut reduire ce Diapaſon des cloches à vne ſeule ligne, afin de le rendre plus portatif, comme l'on voit dans la ligne A B, qui monſtre l'eſpaiſſeur 19 de trente-neuf cloches, dont la plus grande ſe prend depuis A iuſques à 30, la 18 ſeconde d'A à vingt-neuf, & ainſi des autres iuſques à celle d'A à vn. 17

Voyons maintenant les differentes largeurs, ou les diametres des cloches, 16 afin qu'il n'y ait aucune choſe dans ce qui les concerne, que les Fondeurs n'entendent en perfection, & qu'ils reforment leurs eſcheles Campanaires, & les 15 proportions qu'ils donnent aux diametres, ou aux largeurs des cloches, leſ- 14 quelles ſont cauſe qu'ils ne les mettent pas d'accord, & qu'ils ſont ſouuent con- 13 trains de les refondre à leurs propres couſts & deſpens; ce qui leur porte vn 12 tres-grand preiudice, & ce qui les ruine par fois de fond en comble. 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 A

COROLAIRE.

Il faut remarquer que l'eſpaiſſeur de la premiere, ou de la moindre cloche de ce Diapaſon a iuſtement ſept lignes, & conſequemment que celle qui peſe deux cens liures, a ſon diametre de quatorze lignes: par où l'on voit que le

Diapaſon

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Diapason precedent des Fondeurs est grandement fautif, car ils donnent seize lignes au bord de la cloche de deux cens liures, c'est à dire qu'ils le font trop grand, ou trop espais d'vne septiesme partie, car quatorze est à seize, comme sept à huit : d'où il s'ensuit que la cloche qu'ils marquent de deux cens liures, doit peser 298 liures, $\frac{186}{1000}$. supposé que la premiere, dont le bord n'a que sept lignes, pese vingt-cinq liures, comme ils disent.

PROPOSITION VIII.

Expliquer le Diapason, ou l'eschele Campanaire dont vsent les Fondeurs pour la grandeur des cloches.

CEtte Proposition donnera plus de connoissance aux Fondeurs, qu'ils n'en peuuent acquerir par leur seule pratique dans l'espace de soixante ans, & les desabusera de la maniere dont ils se seruent pour trouuer les tons de toutes sortes de cloches, & pour faire les noyaux & les chappes, dont ils vsent pour les ietter.

Or ils commencent pour l'ordinaire par la plus grande cloche, lors qu'ils marquent leurs grandeurs, & prennent son diametre pour fondement, par exemple le diametre A B (qui a vn demi pied de Roy, lequel on peut redoubler autant de fois qu'il est neccessaire pour representer la largeur des cloches que l'on veut fondre) qu'ils diuisent premierement en dix parties esgales, dont ils en donnent neuf à la seconde cloche B C; & puis ils diuisent le diametre B C en dix autres parties, dont ils en prennent encore neuf pour la troisiesme cloche B D, afin que ces trois cloches fassent VT, RE, MI.

Quant à la quatriesme cloche, qui doit faire le demi-ton auec la troisiesme pour acheuer la Quarte en sonnant le FA, ils trouuent son diametre, en diuisant la neufiesme partie de la seconde cloche, c'est à dire D C en cinq parties esgales, dont ils en portent trois depuis D iusques à E, afin que B E donne le diametre de la quatriesme cloche, ou bien ils diuisent A C en trois parties, dont ils en mettent deux de D à E.

Ils diuisent aussi le diametre de cette quatriesme B E en dix parties, & prennent A F, qui contient neuf parties, pour la cinquiesme cloche qui fait le *sol*, & la Quinte auec la premiere. Ils continuent de la mesme façon en diuisant B F en dix parties, dont les neuf donnent la sixiesme cloche B G; laquelle estant diuisee en dix parties, donne B G pour la septiesme; & finalement ils diuisent G H en cinq parties, dont ils en transportent trois de H iusques à I, afin de marquer le diametre B I de leur huitiesme ou derniere cloche, qui doit faire l'octaue auec la premiere.

Mais cette pratique n'est pas bonne, car les deux premiers tons ne font pas la Tierce majeure iuste, puis que deux tons mineurs sont trop petits d'vn comma, comme i'ay demonstré ailleurs, ce qui arriue semblablement à la quatriesme & cinquiesme cloche.

D'ailleurs le demi-ton de D à E n'est pas en sa iuste proportion, laquelle est de seize à quinze, mais il est de quarante à trente-sept, car si l'on diuise D C en cinq parties, C B est diuisé en quarante-cinq, duquel on oste trois vnitez, c'est à dire, de C D, que l'on transporte de D à E; & consequemment A E ne vaut plus que trente-sept : d'où il est aisé de conclure que la premiere cloche ne fait pas

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la Quarte iuſte auec la quatrieſme, d'autant qu'il faudroit qu'elle fuſt à la troiſieſme A D, comme octante-vn eſt à ſeptante-cinq, parce que ſi B A vaut cent, B C vaut nonante, & B D octante-vn ; or ſeptante-cinq fait la Quarte iuſte auec cent, puis que cent eſt en meſme raiſon à ſeptante-cinq que quatre à trois.

Par où l'on voit que les Fondeurs introduiſent vn demi-ton nouueau, qui n'eſt nullement harmonique, dont la raiſon eſt de quarante à trente-ſept, au lieu qu'il deuroit eſtre maxime, c'eſt à dire de vingt-ſept à vingt-cinq, pour acheuer la Quarte apres leurs deux tons mineurs. D'où il faut encore conclure qu'ils font la Quarte trop forte, car puis que B A vaut cinquante, & que cinquante eſt à trente-ſept $\frac{1}{2}$, comme quatre eſt à trois, il s'enſuit que D E ne deuroit auoir que deux parties & demie de C D diuiſé en cinq, c'eſt à dire que $\frac{1}{2}$ & $\frac{1}{10}$ de C D pour faire la Quarte iuſte contre B A : de ſorte que la Quarte des Fondeurs eſt trop forte d'vne ſeptante-cinquieſme partie, car elle eſt de cent à ſeptante-quatre, & la Quarte iuſte eſt de cent à ſeptante-cinq, & conſequemment elle eſt beaucoup plus imparfaite que celle du Luth ou des autres inſtrumens les plus imparfaits, car elle eſt trop grande de la raiſon de ſeptante-cinq à ſeptante-quatre, & cette raiſon eſt plus grande que le comma, dont les Quartes temperees du Luth ne ſurpaſſent pas les Quartes iuſtes, comme i'ay monſtré dans les liures des inſtrumens à chordes.

S'ils faiſoient le demi-ton majeur de D à E, la Quarte ſeroit trop foible d'vn comma, de ſorte qu'ils ne peuuent vſer de leurs proportions ſans faire des fautes, & que ce n'eſt que par hazard lors qu'ils rencontrent bien, ce qui arriue quelquefois parce que la differente eſpaiſſeur des cloches ſupplee leurs erreurs, ou parce qu'ils n'ont pas bien obſerué leurs meſures, ou pour d'autres raiſons ſemblables.

Mais puis qu'il ne ſuffit pas de monſtrer leurs fautes, ſi l'on ne les corrige, i'explique icy le vray Diapaſon des cloches, quoy qu'il ſoit impoſſible que l'on ne l'entende, ſi l'on comprend les liures precedens.

Or ie mets leur Diapaſon & le mien vis à vis l'vn de l'autre, afin qu'ils voyent clairement de combien ils manquent à la grandeur de chaque cloche, & qu'ils la corrigent comme il faut.

Soit donc la ſeconde ligne à main droite A B, afin qu'ils comprennent aiſément ce diſcours : Et parce que leurs cloches ſont ordinairement plus larges, i'explique la maniere de conſtruire ce Diapaſon auec vne ſi grande facilité, qu'ils n'auront nul beſoin d'en porter vn auec eux, & qu'ils en pourront faire de toutes ſortes de grandeurs dans vn quart d'heure.

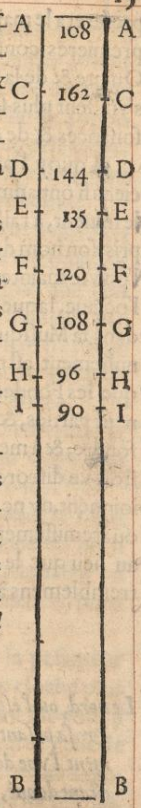
Car il faut diuiſer la ligne precedente A B en dix parties eſgales, comme ils font, & en ayant pris neuf pour la ſeconde cloche, il faut prendre les huit qui reſtent pour la troiſieſme, qui fera la Tierce majeure iuſte auec la premiere : mais il faut diuiſer A B en quatre parties pour auoir la quatrieſme cloche, dont le diametre aura trois parties, c'eſt à dire qu'il faut laiſſer $\frac{1}{4}$ de cette ligne. Si l'on veut la cinquieſme cloche E F, l'on peut diuiſer A B en trois parties, & en laiſſer le tiers A F : ou bien l'on peut diuiſer B E en neuf parties, & laiſſer $\frac{1}{9}$: mais la premiere maniere eſt plus aiſee. L'on aura la ſixieſme de F à G en diuiſant B C en trois, dont $\frac{1}{3}$ eſtant oſté l'on aura ladite ſixieſme cloche. Mais pour auoir la ſeptieſme, il faut diuiſer B F en cinq parties, dont $\frac{1}{5}$ eſtant oſté l'on aura B H pour la ſeptieſme cloche : Finalement l'on aura la huitieſme ſi l'on diuiſe B A en deux parties eſgales au point I, car A B eſt double de B I. Or l'on peut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

commencer par cette huitiesme, & puis continuer par la cinquiesme, la quatriesme, la troisiesme, la sixiesme, la seconde, & la septiesme, afin d'vser premierement des diuisions les plus simples & les plus aisees, & puis des autres en suite : mais toutes ces diuisions, & plusieurs autres, que l'on peut icy adiouster, sont expliquees si clairement dans le Traité des Instrumens à chorde & à vent, qu'il n'est pas à propos d'en parler icy.

Il faut seulement remarquer que la difference des interualles de ces deux lignes, qui paroist fort petite, deuient fort grande sur les grandes cloches, car si elles sont huit fois plus larges, c'est à dire si leur diametre est de quatre pieds, la difference est huit fois plus grande : & qu'il importe fort peu qu'elle ne soit pas marquee si exactement sur lesdites lignes, comme le discours le requiert, d'autant que la methode que i'ay expliquee suffit pour corriger tout ce qui y peut manquer.

Or i'ay mis les nombres harmoniques à costé du vray Diapason, pour signifier que si l'on suppose que le diametre de la plus grande cloche est diuisé en cent huit parties, il faut que les diametres de la deux, trois, &c. ayent cent soixante-deux, cent quarante-quatre, &c. de ces parties : car ces nombres sont les moindres de tous ceux qui continuent les sept raisons des sept interualles, ou des huit sons de l'octaue, qui commence par C *sol vt fa*, comme i'ay dit ailleurs.



PROPOSITION IX.

Determiner si les Fondeurs doiuent faire le ton mineur, ou le majeur entre les cloches, lors qu'il n'y en doit auoir que deux.

LES Fondeurs font tousiours l'accord d'VT, RE, ou de LA, SOL, lors qu'ils ne fondent que deux cloches, qui ne doiuent point estre accompagnees d'vne autre, ou de plusieurs : & parce que le ton peut estre majeur, ou mineur entre RE, VT, & LA SOL, il n'est pas inutile d'examiner quel il doit estre. Surquoy ie di qu'il n'importe nullement, & qu'il n'y a que la troisiesme cloche, ou les autres, qui assuietissent plustost à faire le ton majeur que le mineur, en de certains lieux, comme i'ay demonstré dans le liure des Dissonances & des Genres.

D'où il est aisé de conclure qu'il y a grande difference de considerer vne chose toute seule, & d'en faire comparaison auec d'autres, qui luy font souuent perdre sa bonté, & sa valeur, ou du moins qui luy ostent la grace, & l'agreement, comme l'on peut remarquer en plusieurs choses : d'où il arriue encore que ce qui semble mauuais, ou desagreable, estant ioint à d'autres choses, paroist excellent lors que l'on le regarde separé.

Neantmoins si l'on considere la naissance, & l'origine de ces deux tons, l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

preferera le majeur au mineur, tant parce qu'il vient de la difference des deux premieres conſonances, que tous les anciens ont reconnuës, à ſçauoir de la Quinte & de la Quarte, que parce que ſa raiſon eſt plus grande, & que ces ſons s'vniſſent plus ſouuent, comme l'on peut aiſément conclure du liure des Conſonances & de celuy des Diſſonances.

A quoy l'on peut adiouſter que Pythagore, Platon, & pluſieurs autres anciens n'ont admis que le ton majeur, & qu'il eſt plus ferme & plus puiſſant que le mineur, à raiſon de ſon plus grand interualle. D'ailleurs le Genre Diatonic a pris ſon nom de cet interualle, que l'octaue contient cinq fois, car encore que l'on vſe maintenant du ton mineur, neantmoins l'on n'en met que deux dans l'octaue, laquelle en a trois majeurs; de ſorte que ce ton domine touſiours dans la Muſique, & qu'il vaut mieux en vſer que du mineur, lors que l'on n'eſt nullement aſtraint à d'autres interualles; c'eſt pourquoy l'on peut conclure que les Fondeurs doiuent diuiſer le diametre de leur plus grande cloche en neuf parties, & en donner huit à la ſeconde, lors qu'ils n'ont que deux cloches à fondre, & à mettre à l'accord, qu'ils appellent VT ✱ RE; encore que ce ſoit pluſtoſt vn diſcord, ſi l'on conſidere leurs deux ſons en meſme temps, car ils ne ſe ioignent, ny ne s'vniſſent point enſemble, qu'à chaque neufieſme tremblement, ou fremiſſement de la ſeconde cloche, ou à chaque huitieſme de la premiere; au lieu que le moindre des ſimples accords doit vnir ſes mouuemens & ſes tremblemens à chaque cinquieſme fremiſſement de la plus groſſe cloche.

PROPOSITION X.

Le bord, ou l'eſpaiſſeur d'vne cloche eſtant donnez, trouuer ſa grandeur, & ſon poids, & ſa peſanteur, ou ſa grandeur eſtant donnees, donner ſon eſpaiſſeur; ſemblablement l'vne des choſes precedentes eſtant donnees, donner le ton de la cloche, & ce ton eſtant donné, trouuer ſon poids & ſa grandeur.

CEtte Propoſition eſt auſſi agreable & vtile, comme elle ſemble difficile, mais ſi l'on entend ce que i'ay deſia expliqué, on la trouuera fort aiſee: Car puis que l'on ſçait que le diametre de chaque cloche contient quinze de ſes bords, & que ſa hauteur en a douze, auſſi-toſt que l'on ſçaura le bord de toutes ſortes de cloches, l'on connoiſtra leurs diametres, & leurs hauteurs.

Semblablement, quand on aura remarqué le bord, ou le diametre d'vne cloche, & ſon poids, l'on ſçaura le poids de toutes les autres: par exemple, ſi la cloche, dont le bord a ſept lignes, peſe vingt-cinq liures, celle qui aura le bord de quatorze lignes peſera deux cens liures, ſi elle eſt bien faite comme l'autre; & ſi cela ne ſe rencontre, les Fondeurs auront failly. L'on trouuera la meſme choſe quand le bord de la cloche aura huit, neuf, dix, ou onze lignes, ou deux, trois, quatre cinq, & ſix pieds, car les raiſons triplees des bords donneront touſiours la raiſon des peſanteurs.

Mais il eſt plus difficile de ſçauoir le bord, ou l'eſpaiſſeur, & la grandeur d'vne cloche, lors que l'on ne ſçait que ſa peſanteur, car il faut diuiſer la peſanteur donnee par la cloche, dont on ne ſçait pas le bord, par la peſanteur de celle dont on ſçait le bord, & puis il faut extraire la racine cubique du quotient, laquelle donnera le bord, ou l'eſpaiſſeur que l'on cherche: ce qui ſe doit entendre de la peſanteur qui eſt plus grande que celle que l'on connoiſt: par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

exemple, ſi l'on veut ſçauoir le bord, & la grandeur d'vne cloche, qui peſe 40000 liures, comme celle de Noſtre-Dame de Roüen, il faut diuiſer 40000 par vingt-cinq, l'on aura 1600, pour le quotient, dont la racine cube eſt entre vnze & douze; & conſequemment l'on ſçait que le bord de la cloche de 40000 liures eſt du moins onze fois plus grand que celuy de la cloche qui peſe vingt-cinq liures, & que ce bord eſtant de ſept lignes, comme i'ay dit, celuy de l'autre ſera de plus de ſeptante-ſept lignes, & moindre que octante-quatre lignes.

Mais il eſt aiſé de ſçauoir ce bord beaucoup plus preciſément, parce que l'on peut approcher ſi prés de la racine cubique des nombres qui n'en ont point de preciſe, qu'il ne s'en faudra pas la cent milieſme partie d'vne ligne, que l'on n'ait le vray bord & l'eſpaiſſeur de la cloche dont on ſçait la peſanteur: par exemple, on peut prendre onze $\frac{7}{10}$, ou onze $\frac{69}{100}$, &c. qui ſignifient onze fois ſept lignes, c'eſt à dire ſeptante-ſept lignes auec la fraction, qui ſont vn peu plus grandes que demi-pied: car $\frac{7}{10}$ de ſept lignes valent quaſi vn demi-pouce.

Or il eſt aiſé de s'exercer en pluſieurs autres exemples, dont on tirera de la lumiere; comme ſi l'on ſuppoſe que ſept lignes de bord donnent vingt-cinq de peſanteur, l'on trouuera que le bord de huit lignes donne trente-ſept $\frac{109}{125}$.

Il faut encore vſer de la meſme methode, quand on veut trouuer le bord d'vne moindre cloche par ſon poids, en ſuppoſant la connoiſſance du bord d'vne plus grande, par exemple, ſi l'on ſuppoſe que 1600 liures, donnent vn bord de vingt-huit lignes, l'on trouuera que vingt-cinq liures donnent vn bord de ſept lignes, c'eſt à dire vn bord quatre fois moindre que l'autre.

Quant au ton de la cloche, dont la grandeur, ou le bord, ou la peſanteur ſont donnees, il faut ſuppoſer que l'on ſçache le ton de quelque cloche plus ou moins grande que celle dont on cherche le ton: car cecy eſtant ſuppoſé, il eſt aiſé de ſçauoir le ton de toutes les autres: par exemple, ſi le ton de celle de vingt-cinq liures a deux cens degrez d'aigu, celle de deux cens liures aura ſeulement cent degrez, car le ton de la cloche de vingt-cinq liures, a meſme raiſon au ton de celle de deux cens liures, que le bord de celle-là au bord de celle-cy: or le bord de celle-là eſt ſous-double du bord de celle-cy, d'où il s'enſuit que le ton de la moindre eſt ſous-double du ton de la plus grande.

Il faut conclure la meſme choſe de toutes les autres cloches, puis que leurs tons ſont en meſme raiſon que leurs bords, & leurs diametres: & parce que l'on trouue les bords, & les diametres par les peſanteurs, l'on connoiſtra leſdits tons, quand on ſçaura les bords, ou les diametres.

Semblablement ſi l'on ſçait le ton d'vne cloche, l'on ſçaura ſon bord, ſon diametre, & ſa peſanteur: car ſi l'on ſuppoſe que le ton d'vne autre cloche ſoit connu, & que l'on ſçache le bord, ou la peſanteur de cette cloche, l'on trouuera la peſanteur ou la grandeur de l'autre; par exemple, ſi le ton ou le ſon de celle, dont on ignore la grandeur, & le poids, eſt double du ton de celle qui peſe vingt-cinq liures, & qui a ſon bord de ſept lignes, & conſequemment ſon diametre de huit pouces $\frac{1}{2}$, puis que le diametre contient quinze bords, l'autre cloche qui fait l'octaue en bas, c'eſt à dire qui a ſon ton double de l'autre, aura le bord de quatorze lignes, & le diametre de dix-ſept pouces & $\frac{1}{2}$, & peſera deux cens liures. Tous les autres exemples confirment cette ſpeculation.

Mais afin qu'on l'entende mieux, il faut remarquer que l'on peut diuiſer le ton, ou le ſon de chaque cloche en autant de parties, ou de degrez que l'on voudra, comme i'ay diuiſé celuy des chordes, dont les tremblemens eſtant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

connus peuuent ſeruir pour regler le ton des cloches, afin que l'on ſçache de combien de tremblemens eſt compoſé le ſon de celle qui eſt propoſee.

Or chacun peut prendre le ton le plus bas de ſa voix pour la regle des autres, comme ie prends le ton de quarante pour le ton auquel ma voix peut deſcendre, parce que la chorde qui fait l'vniſſon auec ma voix tremble quarante fois dans le temps d'vne ſeconde : Mais ſi l'on ne peut ſe ſouuenir d'vn certain ton de la voix, l'on peut vſer d'vne clef percee, d'vn flajollet, d'vn tuyau d'orgue, ou de tel artifice que l'on voudra, pour aider la memoire.

Et puis l'on peut touſiours auoir recours à la chorde, dont le nombre des tremblemens, qui ſe font dans vn temps donné, repreſentera tel ton que l'on voudra.

Ie veux icy donner vn exemple pris des cloches de noſtre maiſon de Paris, dont la plus groſſe des quatre, qui font les quatre ſons de la Quarte, *vt, re, mi, fa*, a le ton, ou le ſon de cent ſoixante tremblemens, d'autant que la chorde qui fait l'vniſſon auec *l'vt* de cette Quarte, c'eſt à dire auec le ton de la plus groſſe cloche, tremble cent ſoixante fois dans l'eſpace d'vne ſeconde minute.

Or cette cloche peſe 278 liures, & a ſon diametre d'vn pied dix pouces $\frac{1}{3}$; par conſequent ſi l'on veut ſçauoir combien peſe celle qui deſcend plus bas d'vne Quinzieſme, & qui a ſon ton quadruple de l'autre ton, c'eſt à dire quatre fois plus graue, il faut multiplier 278 par ſoixante-quatre, d'autant que la raiſon triplee de quatre à vn, eſt de ſoixante-quatre à vn, & l'on trouuera que la cloche, qui deſcend auſſi bas que ma voix, doit peſer 17792 liures, ſi elle eſt faite ſuiuant les proportions de la precedente.

Ce qu'il faut touſiours obſeruer auant que de faire aucun iugement de la peſanteur d'vne cloche par la connoiſſance de ſon ton, car ſi elle eſt d'vne autre forme que la cloche, ſur laquelle l'on a pris ſon fondement, par exemple, ſi elle n'a que quatorze bords de large, ou ſi elle en a quinze de hauteur, & que l'on ait pris ſon fondement ſur celle qui a douze bords de hauteur, & quinze de largeur, ou ſi elle a eſté faite ſur d'autres traits de compas, que ceux dont i'ay parlé, l'on ſe trompera.

Mais ſi l'on a ſuiuy les meſmes regles, que les cloches ſoient de meſme matiere, & que la fonte ait eſté eſgalement bonne, l'on ne manquera nullement à trouuer le poids par le ſon, & le ſon par le poids.

COROLLAIRE.

Cette Propoſition ſert pour reconnoiſtre de combien les Fondeurs ſe ſont trompez dans toutes ſortes de cloches, c'eſt à dire de combien ils les ont fait trop peſantes, ou trop legeres, trop eſtroites, ou trop larges, & trop minces, ou trop eſpaiſſes. Par exemple, nos quatre cloches ſont tellement fonduës, & diſpoſees, que la moindre peſe cent vingt liures, la ſeconde cent cinquante, la troiſieſme deux cens, & la quatrieſme deux cens ſeptante-huit : d'où l'on peut conclure leurs bords, & leurs diametres : & de combien il s'en faut qu'elles ne faſſent les trois interualles de la Quarte dans leur iuſteſſe, & conſequemment de combien les Fondeurs ont manqué à leur donner les iuſtes diametres, & de combien elles ſont trop larges, ou trop eſtroites, car elles ont les diametres qui ſuiuent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1	Vn pied, dix pouces, $\frac{1}{3}$.
2	Vn pied, huit pouces, $\frac{1}{4}$.
3	Vn pied, & $\frac{1}{2}$.
4	Vn pied, quatre pouces, & cinq lignes.

Or si l'on suppose que la premiere, c'est à dire la plus grosse, ait son diametre d'vn pied, dix pouces, & $\frac{1}{2}$, c'est à dire de deux cens soixante-huit lignes, le diametre de la quatriesme, auec laquelle elle doit faire la Quarte iuste, doit estre de deux cens vne ligne, & non de cent nonante-sept, comme il est: par consequent les Fondeurs ont fait cette quatriesme cloche trop estroite de quatre lignes, c'est pourquoy elle fait vne Quarte trop forte, ou superfluë auec la premiere cloche.

Il est aisé d'examiner les autres diametres, tant des cloches precedentes, que de toutes les autres que l'on peut proposer.

PROPOSITION XI.

Expliquer comme l'on peut trouuer la grandeur, ou la solidité, & la pesanteur d'vne cloche par le moyen de l'eau.

LORS que l'on parle de trouuer la grandeur d'vne cloche, l'on peut entendre cela de la grãdeur de son diametre, ou de sa superficie, ou de sa solidité: or nous auons desia monstré le moyen de trouuer le diametre, & les autres dimensions, qui respondent aux simples lignes, & parce que les lignes, selon lesquelles on trace le moûle de la cloche, sont parties de trois ou quatre circonferences differentes, l'on ne sçait pas encore la maniere d'exprimer leur longueur par des lignes droites, ny consequemment comme l'on doit mesurer la surface d'vne cloche, puis qu'elle despend desdites parties des circonferences qui luy donnent la figure: c'est pourquoy ie ne m'arreste pas à la mesure de la surface: quoy que si l'on suppose la grandeur de la surface d'vne cloche, il soit tres-aisé de trouuer geometriquement la surface de toutes les autres, soit plus grandes, ou plus petites, car si elles sont plus grandes, elles seront en raison doublee du diametre de celle dont on connoist la surface, & du diametre des plus grandes; par exemple, si la surface de la cloche de cent vingt liures a vn pied, celle de la cloche dont le diametre est double, aura quatre pieds, parce que si l'on suppose que la moindre cloche ait vn pied en diametre, la plus grande en aura quatre: or la raison d'vn à deux estant doublee produit la raison d'vn à quatre; de sorte que si l'on prend la peine de mesurer la surface d'vne cloche, par exemple, de celle qui pese vingt-cinq liures, l'on sçaura la surface, tant exterieure qu'exterieure, de toutes les cloches possibles, pourueu qu'elles gardent vne mesme proportion entre leurs parties.

Mais l'on ne peut, ce semble, mesurer cette surface plus aisément qu'en la couurant de morceaux de papier, de parchemin, de plomb, ou d'autre matiere, qui ne s'estende point, car ces morceaux estant mesurez donneront la surface assez precisément; laquelle seruira de fondement pour trouuer toutes les autres, & pour sçauoir combien il faut de papier, ou de toile, &c. pour les couurir, & consequemment pour connoistre la grandeur de la surface concaue de l'air, ou de l'eau qui les enuironne.

Quant à la solidité, elle est plus aisee à trouuer, tant par les balances, & par la Romaine, que quelques-vns appellent le *Crochet*, que par le moyen de l'eau,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dont ie parle icy particulierement ; car ſi l'on ſubmerge la cloche dans vn vaiſſeau plein d'eau, de vin, ou d'autre liqueur, l'eau qui ſortira hors du vaiſſeau, ſera eſgale à la grandeur, ou ſolidité de la cloche : c'eſt à dire que ſi l'eau reduite en cube a ſon coſté de quatre pieds, la cloche reduite dans vne maſſe cubique, donnera vn cube de ſoixante-quatre pieds, parce que le contenu, ou le ſolide du cube eſt en raiſon triplee de ſes coſtez.

Et ſi l'on craint que l'eau ſe gonfle au bord, & qu'il n'en ſorte pas auſſi gros que la ſolidité de la cloche, l'on peut paſſer vne regle par deſſus les bords, afin d'abbatre le comble, & le gonflement de l'eau.

L'on peut encore ſçauoir la ſolidité, ou grandeur de la cloche ſans remplir le vaiſſeau, pourueu que l'on y mette de l'eau de la hauteur de la cloche, car le robinet, que l'on fera vis à vis du ſommet de ladite cloche, eſtant ouuert, & la cloche eſtant plongee, & enfoncee dans l'eau, celle qui ſortira par le robinet ſera eſgale à la grandeur, ou ſolidité de la cloche.

Or ce robinet eſt plus aiſé, & plus exact que l'autre maniere, parce qu'il empeſche que l'eau ne ſe perde, & qu'il donne tel loiſir que l'on veut pour auoir l'eau à commodité, & pour la meſurer à pluſieurs fois, & en pluſieurs manieres.

La raiſon de cette pratique Mechanique ſe prend de ce qu'il monte touſiours vne quantité d'eau, ou d'autre liqueur eſgale à la quantité du corps qui deſcend dedans, car il ne ſe feroit nul mouuement, s'il ne deſcendoit autant de metal comme il monte d'eau, parce que la nature, qui ne perd rien d'vn coſté qu'elle ne gaigne autant de l'autre, eſt ſemblable aux balances qui baiſſent autant l'vn de leurs baſſins comme elles hauſſent l'autre, afin que toutes les choſes gardent l'equilibre que Dieu leur a donné.

Mais il faut remarquer que l'on doit plonger la cloche, ou les autres vaiſſeaux creux, & concaues, en commençant à les enfoncer par les anſes, afin que le dedans eſtant remply d'eau n'ait plus d'air : car s'il demeure encore quelque partie d'air dans le concaue de la cloche, l'eau qu'elle fera ſortir ſera eſgale à la grandeur du ſolide compoſé du metal de la cloche, & de l'air qu'elle enferme.

Or la conſideration de l'air requiert vn diſcours particulier, à raiſon de ſa rarefaction, & condenſation, & de ſa peſanteur, & legereté : c'eſt pourquoy ie n'en parle pas icy, où il eſt ſeulement queſtion de l'eau, qui peut encore ſeruir d'vne autre maniere pour trouuer la grandeur de la cloche, ſans qu'il ſoit beſoin de l'enfoncer dans l'eau.

Mais parce que la pratique en eſt plus ſubtile que la precedente, il faut expliquer ſon fondement, qui conſiſte à ſçauoir que le corps, que l'on enfonce dans l'eau, peut eſtre conſideré en deux façons : Premierement, entant qu'il eſt plus peſant que l'eau, dans laquelle il s'enfonce : Secondement, entant qu'il eſt plus leger, quoy qu'il deſcende vn peu dans l'eau : Or en quelque maniere que l'on le prenne, il peſe touſiours moins dans l'eau que dans l'air : & il peſe d'autant moins dans l'eau que dans l'air, qu'vn autre volume de ce corps, & de l'eau approche plus prés de l'equilibre ; de là vient que les corps qui ſont de meſme peſanteur que l'eau, ne peſent point de l'eau, & qu'ils ſe tiennent au meſme lieu où l'on les met entre deux eaux.

D'où il s'enſuit que le corps mis dans l'eau peſe deux fois moins que dans l'air, lors qu'vne eſgale maſſe d'eau eſt deux fois auſſi peſante que le corps, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que ledit corps ne peſe moins dans l'eau que dans l'air que d'vne vingtieſme, ou d'vne centieſme partie, lors qu'vne eſgale maſſe d'eau n'eſt plus peſante que ledit corps que d'vne vingtieſme, ou d'vne centieſme partie.

Cecy eſtant poſé, ie dy que l'on ſçaura la grãdeur, ou la ſolidité de la cloche, lors que l'on connoiſtra ſa peſanteur, ſi l'on prend vne piece de metal, dont la cloche a eſté faite, & qu'on la peſe dans l'eau, dont on connoiſt la peſanteur, car l'on ſçaura de combien la maſſe d'eau eſgale à celle de metal eſt plus grande que celle dudit metal, & conſequemment de combien la cloche eſtant reduite dans vne maſſe cube, eſt moindre que le cube fait de l'eau, qui peſe autant que la cloche.

Par exemple, ſi l'on veut ſçauoir la grandeur de la cloche qui peſe vingt-cinq liures, & que le metal dont elle eſt faite ſoit à l'eau comme neuf à vn, c'eſt à dire, qu'il faille neuf fois autant d'eau que de metal pour peſer eſgalement, il faut prendre neuf fois auſſi gros d'eau que la piece de metal; & parce que l'on ſçait le poids de la cloche, l'on ſçaura combien de fois elle eſt plus peſante que le morceau de metal dont on a vſé; par exemple, ſi la piece de metal peſe vne once, la cloche peſera quatre cens onces: or ces quatre cens onces tiennent neuf fois moins de place, qu'auſſi peſant d'eau: de ſorte qu'il faut ſeulement ſçauoir la grandeur de trois mil ſix cens onces d'eau pour ſçauoir celle de la cloche de vingt-cinq liures, laquelle eſt neuf fois moindre.

Or il eſt aiſé de reduire ladite eau en forme quarree, par le moyen d'vn vaiſſeau fait exprez, afin d'en prendre la neufieſme partie pour le quarré ſemblable du metal, ou de trouuer le coſté du cube qu'elle fait, ſi l'on ſuppoſe l'experience, qui monſtre que le pied cube d'eau douce peſe ſeptante-deux liures; d'où l'on peut conclure que le cube d'eau qui peſe vingt-cinq liures, comme la cloche, a ſon coſté de huit pouces, cinq lignes, $\frac{26}{125}$.

Et parce que le metal eſt neuf fois plus peſant que l'eau, les vingt-cinq liures, dont la cloche eſt compoſee, font vn cube, dont le coſté eſt quarante-huit lignes, & $\frac{3141}{1408}$.

Par où l'on peut conclure la grandeur de toutes les cloches, dont on connoiſt la peſanteur, par exemple, celle de la groſſe cloche de Roüen, laquelle eſtant reduite en maſſe fait vn cube, dont le coſté eſt de trois pieds, vnze pouces, cinq lignes, & $\frac{1}{25}$, ſuppoſé qu'elle peſe quarante mil liures; car le pied cube de cuiure peſe ſix cens quarante-huit liures.

Mais ie parleray encore de la maniere de trouuer la grandeur d'vne cloche dont le poids eſt donné dans vn autre endroit, & de trouuer la difference des peſanteurs du cuiure, du laton, & des autres metaux dans la vingt-ſixieſme Propoſition.

PROPOSITION XII.

Determiner ſi l'on peut ſçauoir combien il y a d'eſtain, de cuiure, ou d'autre metal dans toutes ſortes de cloches, & ſi les Fondeurs, ou les autres artiſans, qui ſe ſeruent des metaux, ont ſuiuy les loix qui leur ſont preſcrites.

CEtte Propoſition eſt grandement vtile, d'autant qu'elle enſeigne à connoiſtre les differentes tromperies, & les artifices, dont peuuent vſer ceux qui trauaillent ſur les metaux; or Archimede s'eſt ſeruy le premier de ce moyen

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour deſcouurir le larcin de l'Orfevre, qui auoit meſlé de l'argent dans vne couronne qui deuoit eſtre de fin or.

Mais il faut ſuppoſer qu'il n'y ait que de deux ſortes de metaux dans la cloche, car s'il y en auoit trois eſpeces, l'on ne pourroit deſcouurir la quantité de chaque metal, d'autant que l'on peut compoſer deux ou pluſieurs corps de trois metaux indifferemment meſlez, qui ſeront eſgaux en peſanteur, & en grandeur.

Et parce que l'on a couſtume de compoſer le metal des cloches de cuiure, & d'eſtain, ie ſuppoſe maintenant que l'on vueille ſçauoir combien il y a de l'vn & de l'autre, dans vne cloche propoſee, ſans qu'il ſoit permis de la refondre, ou de la rompre.

Or pour ce ſujet il faut prendre trois corps de meſme peſanteur, dont le premier ſoit de cuiure, le ſecond d'eſtain, & le troiſieſme compoſé des deux, ſuiuant le meſlange, & la compoſition dont la cloche eſt faite. Et puis il faut prendre trois corps d'eau eſgaux en grandeur aux trois corps de metal, afin de trouuer cõbien il y a de cuiure, & d'eſtain dans la cloche propoſee en cette maniere, en faueur de laquelle ie ſuppoſe qu'A repreſente le cuiure, B le metal

A B D
G F H

compoſé de cuiure, & d'eſtain, & D l'eſtain, & que les trois corps d'eau eſgaux aux trois precedens ſont GF H, de ſorte que G eſt eſgal en grandeur à A, F à B, & H à D.

Cecy eſtant poſé, Marin Gethalde demonſtre dans le dixieſme Theoreme de ſon Promotus Archimedes, que quand de trois corps eſgalement peſans, le premier & le troiſieſme ſont de differentes grandeurs, le ſecond eſt compoſé de l'vn, & de l'autre, & que l'on a trois corps d'eau de meſme volume que les trois corps de metal, que comme la difference du poids des deux corps d'eau, qui ſont eſgaux au premier & au troiſieſme corps de metal, eſt à la peſanteur du ſecond corps de metal, ainſi la difference des peſanteurs du premier & du ſecond corps d'eau eſt à la peſanteur de la partie du ſecond corps de metal, qui eſt de meſme eſpece que le troiſieſme corps de metal; & conſequemment que la difference des peſanteurs du ſecond & du troiſieſme corps de l'eau a meſme raiſon auec la peſanteur de la partie qui eſt de meſme eſpece que le premier corps de metal.

Mais l'exemple qui ſuit fera comprendre cette difficulté plus aiſément.

Et pour ce ſujet, ie ſuppoſe que la cloche peſe deux cens liures, & que ſon metal ſoit compoſé de $\frac{2}{5}$ de cuiure, & d'vn cinquieſme d'eſtain, c'eſt à dire de quarante liures d'eſtain, & de cent ſoixante liures de cuiure; & dis qu'elle fera ſortir vne plus grande quantité d'eau, que ſi elle eſtoit toute de cuiure, & qu'elle en fera d'autant plus ſortir qu'elle contiendra dauantage d'eſtain, parce que le cuiure eſt à l'eau comme neuf à vn, & l'eſtain eſt à la meſme eau, comme huit à vn: c'eſt pourquoy la cloche qui ſeroit toute d'eſtain feroit ſeulement ſortir ou monter huit fois auſſi gros d'eau comme elle, & ſi elle eſtoit de cuiure, elle en feroit monter neuf fois autant.

D'où il faut conclure qu'elle fera ſortir d'autant moins d'eau, lors qu'elle a $\frac{1}{5}$ d'eſtain, que ce cinquieſme eſt vn plus grand volume qu'vn cinquieſme de cuiure; & conſequemment qu'elle fera ſortir vingt-deux liures $\frac{1}{5}$ d'eau, lors qu'elle eſt meſlee d'eſtain, & que ſi elle eſt toute de cuiure elle n'en fera ſortir que vingt-deux liures $\frac{2}{5}$, mais ſi la cloche ne peſe que vingt-cinq liures, elle fera ſortir deux liures $\frac{4}{7}$ d'eau, lors qu'elle aura $\frac{1}{7}$ d'eſtain; ſi elle eſt toute de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cuiure, elle en fera sortir deux liures $\frac{7}{8}$; & finalement si elle est toute d'estain, elle en fera sortir trois liures $\frac{1}{8}$ ou vingt-cinq liures, lors qu'elle pesera deux cens liures.

Il est facile de sçauoir combien chaque espece de metal fera sortir d'eau par le mesme raisonnement.

PROPOSITION XIII.

Determiner si l'on peut faire des cloches qui nagent sur l'eau, ou sur les autres liqueurs.

IL est certain que nul corps n'enfonce dans l'eau, s'il n'est plus pesant qu'elle; & que si on l'enfonce par force, il reuient dessus, aussi-tost que la violence a cessé. Il est encore certain que l'eau qui monte par la descente du poids ne peut estre plus pesante que luy, autrement le plus foible surmonteroit le plus fort. En troisiesme lieu, il est certain que le corps qui nage s'enfonce tousiours iusques à ce que l'eau qui est esgale en grandeur à la partie enfoncee, soit aussi pesante que le corps entier: par exemple, si le corps s'enfonce de moitié, & qu'il contienne deux pieds cubes, vn pied cube d'eau pesera autant que tout ledit corps.

Cecy posé, ie dis que si l'on fait vne cloche, dont vne partie estant enfoncee fasse monter aussi pesant d'eau que la cloche entiere, elle nagera sur l'eau: c'est à dire que si la partie enfoncee pese deux cens liures, & que la cloche entiere pese trois cens liures, l'eau esgale en grandeur à la partie enfoncee pesera quatre cens liures; dont la raison est que le plus leger ne peut occuper la place du plus pesant, & que la nature garde tousiours l'equilibre dans lequel elle subsiste.

Mais parce que les cloches, dont on vse ordinairement, sont tousiours beaucoup plus pesantes qu'autant d'eau, elles ne peuuent nager; quoy que si l'on veut changer leurs proportions, & particulierement leur espaisseur, il soit aisé d'en faire de toutes sortes de metaux qui nageront; ce qui arriuera toutes & quantes fois qu'elles seront plus legeres qu'aussi gros d'eau comme elles sont, en y comprenant leur vuide: par exemple, si la cloche pese quatre cens liures, & que l'eau qui la peut remplir, c'est à dire l'eau esgale à son vuide, pese quatre cens vne liure, la cloche mise sur l'eau nagera: ce qui arriuera tousiours, lors que l'eau esgale en grandeur à la partie enfoncee sera aussi pesante que la cloche entiere. D'où l'on peut aisément conclure en quelle maniere l'on doit accommoder les lames d'or, de plomb, & des autres metaux pour les faire nager sur l'eau, & comme l'on en peut faire des bateaux sans nul danger d'enfoncer.

Car si l'on fait vne cloche, ou des bateaux d'or, qui contiennent vingt fois plus d'espace que s'ils estoient reduits en cubes, ils nageront, & si ceux d'argent ont onze fois plus d'espace, ceux de plomb treize fois, ceux de cuiure neuf fois, & ceux d'estain huit fois, ils nageront semblablement. Mais il faut entendre ces espaces, tant du solide de ces vaisseaux, que du vuide qu'ils contiennent: car si l'on ne prenoit que le solide, il n'est iamais plus grand vne fois qu'vne autre, quelque figure que l'on luy puisse donner.

Or l'on peut appliquer tout ce que i'ay dit de l'eau aux autres liqueurs, soit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'elles peſent plus ou moins: Quant à la difference des eaux, il eſt certain que les corps ſolides s'enfoncent moins dans les plus peſantes, comme eſt celle de la mer, dont ie parle ailleurs: de là vient que les vaiſſeaux qui ſont hors du peril en pleine mer, peuuent perir dans les ports, dont l'eau eſt douce, d'autant qu'elle eſt plus legere que l'eau de la mer.

COROLLAIRE.

Il faut premierement remarquer que l'air qui remplit les vaiſſeaux de metal, par exẽple, les chaudrõs qui ne vont pas à fond, & qui nagent ſur l'eau, n'eſt pas cauſe qu'ils n'enfoncent pas, & qu'ils ſurnagent, parce que la meſme choſe arriueroit s'il n'y auoit point d'air, & s'ils eſtoient vuides: & que la vraye cauſe de ce phenomene conſiſte dans l'equilibre, dont nous auons deſia parlé.

En ſecond lieu, que de deux corps de meſme peſanteur dans l'air, le plus grand ſeroit, ce ſemble, le plus peſant dans le vuide, d'autant qu'ils n'auroient tous deux aucun ſouſtien dans ledit vuide, au lieu que le plus grand en a dauantage que le moindre dans l'air: comme il arriue que de deux corps d'eſgale peſanteur dans l'eau, celuy qui eſt en plus grand volume peſe dauantage dans l'air. Or il ſeroit aiſé de trouuer la peſanteur de l'air eſgale audit corps, ſi l'on pouuoit le peſer dans le vuide.

PROPOSITION XIV.

Determiner la difference des ſons que font les cloches de meſme grandeur, lors qu'elles ſont de differens metaux.

IL faut premierement ſuppoſer que les cloches, ou les timbres, dont ie me ſuis ſeruy pour la preuue de cette Propoſition, ont ſeize lignes de largeur priſes en dedans, & vne ligne & $\frac{1}{4}$ d'eſpaiſſeur, ou de bord, & conſequemment que leur diametre eſt de dix-huit lignes & $\frac{1}{2}$, ou enuiron, comme la figure du timbre A B C fait paroiſtre, auquel i'ay laiſſé la petite queuë D, afin de le tenir aiſément en l'air, tandis qu'on le fait ſonner: ce que ie remarque à raiſon des peſanteurs de chaque timbre, dont ie parleray apres.



Or ie donne ſeulement icy les experiences que i'ay faites des cloches d'or, d'argent, de cuiure, de laton, d'eſtain, de plomb, & de regale d'antimoine, auſquelles l'on peut adiouſter celles d'acier, & de toutes les autres matieres qui ſont propres à la fuſion. La premiere table qui ſuit monſtre tous les interualles que les timbres font les vns auec les autres, auſquels celuy de laton ſert de fondement, encore qu'il ait le ſon le plus aigu de tous; quoy que l'on puiſſe commencer par telle autre cloche que l'on voudra.

Table des conſonances & des diſſonances des Timbres.

1 Le laton & le cuiure font le ton majeur.
2 Le laton & l'eſtain commun font la Tierce mineure.

3 Le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3 Le laton & le metal de timbre font la Tierce mineure diminuee.
4 Le laton & l'eſtain fin font la Quarte.
5 Le laton & l'eſtain ſonnant font la Quarte forte.
6 Le laton & l'agent meſlé font le Triton.
7 Le laton & l'antimoine font la Quinte.
8 Le laton & l'argent fin font la Sexte mineure.
9 Le laton & le plomb font la Dixieſme mineure.

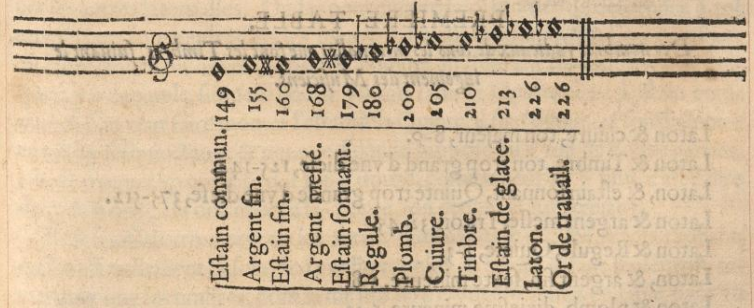
Il eſt aiſé de comparer toutes les autres cloches enſemble, afin de ſçauoir quels interualles elles font. Mais il faut remarquer que ie n'ay pas parlé de la cloche d'or, parce qu'elle eſt à l'vniſſon de celle de laton, au lieu duquel l'on peut mettre l'or à vingt-deux carats, dont ie me ſuis ſeruy. Le ſecond exemple qui ſuit fera voir ce que fait la cloche que i'appelle timbre, parce qu'elle eſt faite de la matiere dont les timbres des montres ſont compoſez, c'eſt à dire d'vn tiers de fin eſtain, ſur ⅔ de cuiure rouge.

Seconde table.

1 Le timbre fait le demiton mineur auec l'eſtain de glace.
2 Le demiton majeur fort auec le cuiure.
3 Le ton auec le plomb.
4 La Tierce majeure affoiblie auec le Regule.
5 La Tierce maieure auec l'eſtain ſonnant.
6 La Quarte affoiblie auec l'argent meſlé.
7 La Quarte auec l'eſtain fin.
8 Le Triton auec l'argent fin.
9 La Quinte auec l'eſtain commun.

Or i'ay expliqué les ſons de toutes ces cloches auec les notes ordinaires de la Muſique, dans la huitieſme Propoſition du liure Latin des cloches, en deux manieres, ſuiuant les differentes imaginations d'vn meſme Muſicien, mais il ſuffit de mettre icy celle qui ſuit.

Troiſieſme table.



C

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XV.

Determiner de combien les cloches de toutes ſortes de metaux doiuent eſtre plus ou moins grandes les vnes que les autres, pour faire l'vniſſon, ou telle harmonie, & tel interualle que l'on voudra.

IL eſt facile de trouuer de combien les cloches, dont nous auons parlé dans la Propoſition precedente, doiuent eſtre moindres ou plus grandes les vnes que les autres pour faire l'vniſſon, ou toutes ſortes d'interualles, tant conſonans que diſſonans, ſi l'on ſçait les proportions qu'elles doiuent garder lors qu'elles ſont de meſme matiere, pour monter ou deſcendre à toutes ſortes de tons: & parce que i'ay deſia monſtré quelles elles doiuent eſtre, il faut ſeulement s'en ſouuenir icy en commençant par l'vniſſon, que feront toutes les cloches precedentes, ſi l'on augmente les diametres de celles qui ont le ſon plus graue, ou plus aigu, en meſme raiſon que leurs ſons ſont plus graues ou plus aigus, pourueu que l'on obſerue la meſme raiſon dans les autres dimenſions des cloches, ou des timbres.

Par exemple, ſi l'on veut mettre l'eſtain de glace à l'vniſſon de l'eſtain commun, ſuiuant les notes de la quatrieſme table de la quatorzieſme Propoſition, il faut diminuer le diametre du timbre d'eſtain de glace, ou augmenter celuy de la cloche d'eſtain commun, iuſques à ce que celuy de l'eſtain commun ſoit en raiſon ſeſquitierce de celuy de l'eſtain de glace, c'eſt à dire que l'vn ait quatre parties, & l'autre trois.

Il eſt aiſé de mettre tous les autres timbres à l'vniſſon, en augmentant les diametres des plus aigus, ou en diminuant ceux des plus graues en meſme raiſon que les nombres qui reſpondent aux plus graues ſont plus ou moins grands que ceux qui reſpondent aux plus aigus.

Si l'on veut ſuiure la premiere table de la Propoſition precedente, dans laquelle i'ay mis toutes les conſonances & les diſſonances que fait le timbre auec les autres metaux, les nombres radicaux des interualles qu'ils font en ſonnant, ſeruiront pour les mettre à l'vniſſon, comme l'on voit dans la table qui ſuit.

PREMIERE TABLE.

Des nombres radicaux de tous les interualles que font les Timbres, ſuiuant le iugement des Muſiciens.

Laton & cuiure, ton majeur, 8-9.
Laton & Timbre, ton trop grand d'vne dieſe, 125-144.
Laton, & eſtain ſonnant, Quinte trop grande d'vne dieſe, 375-512.
Laton & argent meſlé, Triton, 32-45.
Laton & Regule, Quinte, 2-3.
Laton, & argent fin, ſexte mineure. 5-8.
Laton & plomb, dixieſme mineure. 5-12.

Cecy eſtant poſé, ſi l'on fait que le diametre de la cloche de cuiure ſoit au diametre de la cloche de laton, comme huit à neuf, & ainſi des autres, en prenant touſiours le moindre terme pour le diametre de laton, & le plus grand pour le diametre des autres, tous les timbres ſeront à l'vniſſon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais ie veux encore icy mettre vne autre table, qui respondra à la 3 & 4. de la Proposition precedente, & dont les moindres nombres representeront les sons plus aigus, & les plus grands les plus graues, afin qu'ils puissent seruir pour mettre toutes sortes de cloches & de timbres à l'vnisson, ou à tel autre accord ou discord que l'on voudra, & que l'on voye la longueur de la chorde qui a seruy à marquer les tons & les sons de ces timbres; car ie mets à costé de chaque cloche les nombres du monochorde diuisé en trois cens soixante parties, dont chacun estant assemblé auec celuy qui est vis à vis, refait tousiours la somme entiere de trois cens soixante: par exemple, cent soixante-six adiousté à cent nonante-quatre fait trois cens soixante, & ainsi des autres.

Seconde table.

I	II	III
Estain commun.	211	149
Argent fin.	205	155
Estain fin.	200	160
Argent meslé.	92	168
Estain sonnant.	1181	179
Regule d'antimoine.	180	180
Plomb.	160	200
Cuiure.	135	205
Timbre.	150	210
Estain de glace.	147	213
Laton, & or.	134	226

Cette table a trois colomnes, dont la premiere & la troisiesme representent la troisiesme table de la quatorziesme Proposition, & la seconde monstre ce qui reste de la chorde du monochorde; par exemple, lors que le cheualet est mis sous cent quarante-neuf, qui donne l'vnisson de l'estain commun, deux cens vnze parties de la corde se tiennent de l'autre costé.

Or les cloches estant à l'vnisson, il est aisé de les mettre à tel accord que l'on voudra, en vsant de la regle de trois, & en faisant que le diametre de la cloche plus graue, ou plus aigue soit augmenté ou diminué selon la raison de la Consonance que l'on desire: par exemple, si le diametre du timbre de laton a neuf parties, & celuy du timbre de cuiure huit pour faire l'vnisson, & que l'on vueille faire monter celuy de laton à la Quinte, il faut prendre son diametre, & faire qu'il soit au diametre que l'on cherche, comme trois est à deux, afin d'auoir six pour le diametre du timbre de laton, qui fait la Quinte en haut.

Mais si l'on veut qu'il la fasse en bas, l'on aura treize $\frac{1}{2}$ pour son diametre, & si l'on fait monter le cuiure à la Quinte, (le diametre de laton demeurant neuf,) il faut que son diametre ait cinq $\frac{1}{2}$: & si on le fait descendre vne Quinte plus bas, son diametre aura douze parties. Il faut vser de la mesme methode pour trouuer les autres interualles. On les peut encore faire monter ou descendre à tel accord que l'on voudra sans les mettre à l'vnisson, en adiousstant ou en ostant de leurs diametres autant de parties comme en desirent les raisons harmoniques; par exemple, suppose que le plomb fasse la Quarte auec l'estain commun, si l'on veut faire monter l'estain à la Quinte, il faut diminuer son diametre en raison sesquioctaue: & pour ce sujet, ie suppose qu'il soit de douze parties, afin de trouuer vn nombre qui soit à douze, comme neuf est à huit, c'est à dire dix $\frac{1}{2}$: & si on le fait descendre à la Quinte, son diametre aura treize $\frac{1}{2}$.

Il est si aisé de trouuer tous les autres interualles entre les autres timbres, qu'il n'est nullement besoin de l'expliquer plus au long. Il faut seulement remarquer que les timbres, dont ie me suis seruy, ont esté iettez en sable dans vn mesme moûle: ce qui n'a peu empescher que leurs bords ne soient differens en leur espaisseur; d'où il s'ensuit qu'ils changeroient vn peu les tons que i'ay expliquez, si l'on rendoit tous leurs bords & leurs autres parties de mesme espaisseur, soit par le moyen du tour ou autrement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or cette difference eſt arriuee à cauſe que les metaux qui ſont ſimples, & ſans mixtion, ſont beaucoup plus difficiles à fondre que ceux qui ſont meſlez; par exemple, le cuiure franc, que l'on appelle *roſette*, eſt ſi difficile à fondre pour le ietter en moûle, que l'vn des plus habiles Fondeurs de Paris a perdu quelques timbres qui ſont venus imparfaits, auant que d'en fondre vn bon: Il arriue la meſme choſe à l'or & à l'argent fin, qui ſont beaucoup plus difficiles à fondre, que lors qu'ils ſont meſlez & alliez auec d'autres metaux; c'eſt pourquoy l'on allie l'or auec l'argent, & l'argent auec le cuiure, afin de les employer, & d'en trauailler plus aiſément. Or i'expliqueray la qualité des metaux, dont i'ay fait les douze timbres, dans la Propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XVI.

Determiner la peſanteur des douze cloches, ou timbres, dont le ſon & la grandeur ont eſté determinez dans les Propoſitions precedentes; & expliquer vne methode tres-exacte & tres-facile pour trouuer la difference des peſanteurs de toutes ſortes de corps par le moyen de l'eau, ou des autres liqueurs.

I'AY experimenté auec vn trebuchet tres-iuſte, que les timbres qui ont ſeruy à la quatorze & quinzieſme Propoſition, ont les peſanteurs que l'on voit dans la table ſuiuãte, dont la premiere colomne monſtre leurs peſanteurs dans l'air, & la ſeconde dans l'eau.

Poids de douze cloches peſees dans l'air & dans l'eau.

Dans l'eau.	Onces.	Grains.	Onces & grains dans l'eau.	
Regule.	1		$1\frac{7}{8}$	
Plomb.	2	$28\frac{1}{2}$.	$1\frac{7}{8}$.	4
Eſtain de glace.	$1\frac{1}{4}$.	34.	$1\frac{3}{8}$.	31
Eſtain commun.	$1\frac{1}{4}$.	$25\frac{1}{2}$.	$1\frac{1}{8}$.	6
Argent fin.	$1\frac{1}{4}$.	31	$1\frac{1}{8}$.	31
Eſtain fin.	$1\frac{1}{8}$.	66	$1\frac{1}{16}$.	6
Argent meſlé.	$1\frac{1}{32}$	96	$1\frac{1}{2}$.	
Eſtain ſonnant.	$1\frac{1}{4}$.	73	$1\frac{1}{8}$.	40
Cuiure.	$1\frac{1}{8}$.	45	1	41
Timbre.	$1\frac{1}{4}$.	53	$1\frac{1}{16}$.	4
Airain.	$1\frac{1}{4}$.	$45\frac{1}{2}$.	$1\frac{1}{2}$.	70
Or.	2	$71\frac{1}{2}$.	$1\frac{7}{8}$.	$50\frac{1}{4}$.

Or il eſt euident que cette table ne peut ſeruir pour ſçauoir la proportion des peſanteurs qu'ont les metaux de meſme grandeur, puis qu'il eſt neceſſaire que les timbres ſoient de differentes grandeurs, quoy qu'ils ayent eſté fondus dans vn meſme moûle, car celle de plomb, par exemple, peſe plus que celle d'or; ce qui ne peut arriuer qu'elle ne ſoit plus grande, c'eſt à dire que ſa ſolidité reduite en cube ne donne vn plus grand cube, dont la raiſon doit eſtre priſe des fontes differentes, comme i'ay deſia dit; & parce que la fonte de l'or eſt plus difficile que celle du plomb, qui coule beaucoup mieux, & qui remplit le moûle plus parfaitement, il arriue que la cloche d'or eſt moins eſpaiſſe dans toutes ſes parties.

A quoy l'on peut adiouſter les autres accidens de la fonte, qui ſont cauſe qu'il ſe fait des petits vuides dans l'eſpaiſſeur de certains metaux, que l'on peut appeller des vents, qui les rendent moins peſans.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or l'on peut dire de combien le timbre de l'or eſt plus mince que le plomb, puis que l'on ſçait la veritable proportion de leurs peſanteurs, comme ie diray apres : & s'il eſt d'vne eſgale grandeur, quant à l'exterieur, l'on peut dire la grandeur & la multitude de ſes ſouffleures.

Mais ces experiences ne pouuant ſeruir pour determiner la proportion des peſanteurs, elles ſeruiront du moins pour aduertir ceux qui les voudront faire, qu'il faut preuoir & preuenir tous les accidens qui peuuent empeſcher la verité, & qui rendent le plus ſouuent les experiences inutiles, ou moins exactes ; ce que ie remarque afin que les miennes n'apportent nul preiudice à perſonne.

Quant à la maniere de connoiſtre la difference des peſanteurs de chaque metal par le moyen de l'eau, elle eſt aſſez aiſee, quoy qu'elle ſoit fort ſubtile, car la peſanteur d'vn metal eſt d'autãt plus grande que la peſanteur qu'il a dans l'air eſt moins differente de celle qu'il a dans l'eau : par exemple, ſi vn metal peſe ſeulement moins dans l'eau que dans l'air d'vn tiers, & l'autre de moitié, celuy-là peſera plus que celuy-cy d'vn ſixieſme, pourueu qu'ils ſoient tous deux de meſme grandeur, dont la raiſon ſe prend de ce que les corps plongez dans l'eau font monter auſſi gros d'eau comme ils ſont, d'où il arriue qu'ils ſont moins peſans dans l'eau, de la peſanteur de celle qu'ils font monter, par exemple, l'or eſt moins peſant dans l'eau que dans l'air d'vne dix-neufieſme partie, d'autant qu'vne quantité d'eau eſgale à l'or peſe 19 fois moins que l'or : de ſorte que la force qu'il a de deſcendre vers le centre de la terre eſtant de dix-neuf degrez dans l'air, il n'a plus que dix-huit degrez de force pour deſcendre dans l'eau, parce qu'il employe vn degré de ſa force pour leuer & faire monter auſſi gros d'eau comme il eſt : ce qu'on peut accommoder à toutes ſortes d'autres corps plus peſans que l'eau, & à toutes ſortes d'autres liqueurs, comme au vin, à l'huyle, &c. dont on trouue iuſtement les peſanteurs par celles des corps que l'on plonge, & que l'on peſe dedans, car la peſanteur qu'ils ont dans l'air diminuë d'autant plus ou moins dans les autres liqueurs qu'elle ne fait dans l'eau, qu'elles ſont moins ou plus legeres que l'eau.

Or il n'eſt pas neceſſaire que les metaux, dont on veut ſçauoir les peſanteurs par le moyen de l'eau, ſoient de meſme volume, car l'on peut faire l'experience auec des morceaux de metal de toutes ſortes de grandeurs : par exemple, l'on peut vſer de quarts d'eſcus, de iettons, de piſtoles, &c. Mais il faut auoir des balances tres-iuſtes pour faire les experiences certaines, & les diſpoſer tellement que les deux baſſins ſoient en equilibre ; & puis il faut attacher les pieces de metal à vn crin de cheual pendu à l'vn des baſſins, & les faire plõger dans l'eau, apres qu'on les aura peſees dans l'air, afin de voir combien chacune peſe moins dans l'eau que dans l'air, & de conclure quelle difference il y a entre les peſanteurs de toutes ſortes de metaux, ou des autres corps qui ſont plus ou moins peſans que l'eau.

Mais il faut remarquer le poids de l'eau, afin de la comparer auec le poids de toutes ſortes de corps plus peſans qu'elle, & de faire des tables ſemblables à celle qui ſuit, dans laquelle on voit le poids de ſeize corps, dont il eſt aiſé de remarquer les differences.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table des peſanteurs de pluſieurs metaux, & autres corps.

L'eau.	1
L'or fin.	18
L'or ducat.	17 1/2.
L'or de piſtoles.	16
L'argent de quarts d'eſcu.	10 1/2.
Le plomb.	11
Le mercure.	14
Le cuiure.	8 1/2.
Le fer.	7 1/2.
L'eſtain.	7 1/4.
Le biſmuth.	7 1/2.
Le regule.	7
L'antimoine.	4
Le ſoufre.	2
L'ambre.	1 1/16.
Le verre & le marbre.	2 1/2.
Le verre verd.	6 1/2.
Le iaune.	7

Or chacun peut faire des experiences particulieres pour contenter ſon eſprit, & pour la confirmation de cette Propoſition, & de pluſieurs autres que l'on peut inuenter : mais il faut remarquer que nul metal ne va à fonds, s'il n'eſt aſſez ramaſſé pour la fendre, par exemple, les fueilles d'or, dont on vſe ordinairement pour dorer, & pour enlumi-ner, ne peuuent aller au fonds de l'eau, lors qu'elles ſont eſtenduës, & ſi on les enfonce par force, elles reuiennent deſſus, ce qui arriue ſemblablement à tous les autres metaux : d'où pluſieurs difficultez peuuent naiſtre dans la maniere de les peſer dans l'eau, ou dans les autres liqueurs.

COROLLAIRE I.

L'on peut voir la Preface du liure que le ſieur Petit a faite ſur ſon liure de l'vſage du compas de proportion, dans laquelle il traite fort amplement, & fort exactement de la maniere de peſer toutes ſortes de corps par le moyen de l'air & de l'eau : d'où il infere que l'eau eſt à l'eſtain comme 1843 grains à 12984, c'eſt à dire vn peu plus que d'vn à ſept : à l'argent, comme 225 à 2304, ou vn peu plus que d'vn à dix. Or il a quaſi trouué les meſmes proportions des peſanteurs que Gethalde. Il adiouſte la maniere de peſer les liqueurs differentes, par exemple, le vin & l'huyle par le moyen des corps plus peſans qui deſcendent dedans, de peſer les corps plus legers que leſdites liqueurs, comme ſont les bois de ſapin & d'aune, par le moyen des meſmes liqueurs ; & les corps coulans & liquides, comme ſont le mercure, le miel, &c. & les petits corps ſeparez, comme le ſable, les perles, &c. Mais il ſuffit de mettre icy la table qu'il a faite de la peſanteur de ces corps.

Or.	100	Aymant.	26
Mercure.	71 1/2.	Marbre.	21
Plomb.	60 1/2.	Pierre.	14
Argent.	54 1/2.	Chryſtal	12 1/2.
Cuiure.	47 1/3.	Eau.	5 1/2.
Laton.	45	Vin.	5 1/4.
Fer.	42	Cire.	5
Eſtain commun.	39	Huyle.	4 1/4.
Eſtain fin.	38 1/4.		

COROLLAIRE II.

Il faut remarquer que la liure dont ie me ſuis ſeruy eſt celle du poids du marc de Paris, laquelle contient ſeize onces, & l'once huit gros, le gros trois deniers, & le denier vingt-quatre grains, de ſorte que le gros peſe 72 grains, l'once 576, & la liure 9216. Et ſi l'on veut comparer la liure de Rome compoſee de 6912 grains, diuiſee en douze onces, à la noſtre, elle fait ſeulement onze onces des noſtres, telles que cent en font 145 de Rome : d'où il eſt aiſé de conclure que les grains dont on vſe à Rome ne ſont pas de meſme peſanteur que les noſtres. Or le ſieur Petit s'eſt ſeruy de balances ſi iuſtes que la ſeizieſme partie d'vn grain les fait treſbucher.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE III.

Si l'on veut commencer les experiences par l'or fin, pour sçauoir les pesanteurs des autres metaux, & de tous les autres corps, i'ay trouué que la boule d'or, dont l'axe ou le diametre a cinq lignes & ½, pese 321 ½ grains, & que celle de plomb de mesme grosseur pese 193 grains. Mais il faut remarquer qu'il est à propos d'vser de petits morceaux de papier pour marquer les parties d'vn grain, particulierement lors qu'on le diuise en douze, seize, trente-deux, ou soixante-quatre parties, d'autant que la seize & trente-deuxiesme partie faite de laton sont trop difficiles à manier, & ne sont pas assez sensibles; de là vient qu'on les cherche souuent, encore qu'on les aye entre les doigts, sans les pouuoir sentir, ou quitter. Le pied cube d'or, suiuant la boule precedente, pese trois cens trente-sept liures & ½.

COROLLAIRE IV.

Ayant pesé la boule precedente d'or fin dans l'eau, auec les balances tres-iustes de Monsieur de Roberual, i'ay trouué que la pesanteur de cet or est à celle de l'eau esgale en volume comme 18 ½ à vn; d'où ie conclus que Gethalde & les autres qui ont trouué la raison de 19 à vn, se sont seruis d'vne eau plus legere que la nostre de la fontaine de Rongis, & que l'on peut suiure les experiences dudit Gethalde sans se mettre dauantage en peine. Or i'ay donné les tables qu'il a faites de la pesanteur de tous les corps qu'il a pesé dans l'air & dans l'eau, dans le quatre & cinquiesme article de la vingt-troisiesme question de nos Commentaires sur la Genese.

Quant au plomb, i'ay trouué qu'il est à l'eau comme 11 ½ à vn : de sorte qu'on peut regler la pesanteur de tous les autres corps sur l'or & le plomb.

COROLLAIRE. V.

Ceux qui voudront faire l'essay des pesanteurs, doiuent auoir des balances si iustes qu'vne huit ou seiziesme partie de grain les fasse trebucher, comme celles dont nous auons vsé; & quant aux poids differens, il faut vser d'vne Pile, d'vne liure, ou de demie liure poids de marc, & auoir quantité de grains & de demis, de quarts, & d'huitiesmes de grains, car bien qu'en necessité l'on puisse se seruir de quatre poids se suiuant en progression triple, à sçauoir d'vn, trois, neuf, & vingt-sept, pour peser depuis vn iusques à quarante, & iusques à cent vingt-vn, en mettant les termes suiuans de la mesme progression, à sçauoir octante-vn, &, en mettant deux cens quarante-trois, iusques à trois cens soixante-quatre, à raison que le dernier nombre de la progression, qui garde la raison triple, commençant par l'vnité contient deux fois les nombres precedens, & l'vnité par dessus, neantmoins la maniere & la suite ordinaire des poids qui commencent par le demi-gros, par le gros, le quart d'once, &c. sont beaucoup plus commodes, & seuls propres pour l'vsage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVII.

Expliquer la maniere de faire des ſons differens auec vne meſme cloche, ou vn meſme verre, & ſi l'on peut connoiſtre la quantité de l'eau, du vin, ou des autres liqueurs qu'ils contiennent par le ſon qu'ils font.

IL eſt certain que ceux qui ont couſtume de manier les verres, peuuent faire toutes ſortes de conſonances & de diſſonances, ſoit auec vn meſme verre, ou auec pluſieurs, comme l'on experimente lors que l'on fait deſcendre vn verre à l'octaue en l'empliſſant d'eau, ou de vin. Mais Ariſtote dit dans le 50 Probleme de la 19 Section, que deux tonneaux, dont l'vn eſt vuide, & l'autre à demy plein, font l'octaue, ce que nous examinerons plus bas.

Certes ſi les ſons du verre, des cloches, & de tous les autres vaiſſeaux ſuiuent la raiſon des differentes quãtitez d'eau, ou de vin que l'on met dedans, l'on peut ſçauoir combien il y a d'eau ou de vin en toutes ſortes de verres, ou combien il en faut pour les remplir, ſans voir le verre, pourueu que l'on en entende le ſon; & conſequemment l'on y peut mettre de l'eau, ou en oſter, laquelle aura telle raiſon que l'on voudra auec l'eau neceſſaire pour le remplir.

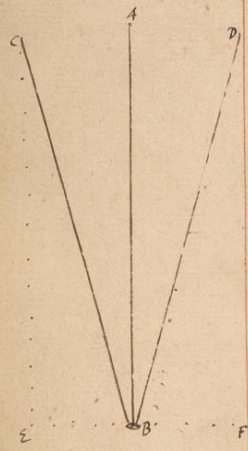
L'on peut ſemblablement mettre autant d'eau dans vn verre comme il y en auoit auparauant, encore que l'on ne l'ait pas meſuree, ny peſee, ny veuë, car l'oreille iugera aiſément de la meſme quantité par le meſme ſon, ou de combien il y en aura plus ou moins que deuant par la difference des ſons.

Ie laiſſe pluſieurs autres choſes que l'on peut trouuer par le moyen des ſons de toutes ſortes de vaiſſeaux, leſquelles meritent que nous examinions cette Propoſition, afin de determiner la proportion que les differens vuides d'vn verre doiuent auoir pour faire telle difference de ſons que l'on voudra, & pour en deduire vne grande multitude d'vtilitez ſelon la volonté d'vn chacun.

Or auant que de determiner ce que l'on peut dire ſur ce ſujet, ie veux expliquer les experiences que i'ay faites, d'autant qu'elles doiuent ſeruir de fondement à tout ce diſcours.

Ie dy donc premierement que les verres n'ont iamais le ſon plus aigu que lors qu'ils ſõt vuides, ce qui ſẽble deuoir arriuer à cauſe que leurs parties fremiſſent, & ſe meuuent plus viſte: & que leurs ſons deuiennent plus graues, à proportion qu'on les remplit d'eau, ou d'autres liqueurs, iuſques à ce qu'eſtant remplis ils deſcendent à l'octaue de leurs ſons à vuide. Ce qui monſtre qu'il ne faut pas croire trop legerement à ce qu'on liſt dans pluſieurs Autheurs, par exemple, à ce que dit Ariſtote dans le Probleme precedent, à ſçauoir que le tonneau qui eſt demy plein monte à l'octaue du vuide qui luy eſt eſgal, car puis que cela n'arriue pas aux verres, il ſemble qu'il ne doiue pas arriuer aux tonneaux, dont ie parleray apres.

L'experience fait donc voir que l'eau les fait baiſſer de ton, mais cet abbaiſſement ne ſuit pas exactement la proportion des parties de l'eau que l'on met dans les verres, car i'ay experimenté qu'en diuiſant l'eau, qui doit remplir le verre de trois pouces & demy de hauteur & de largeur, en ſix parties eſgales, la 1. partie eſtant miſe dans le verre le fait ſeulement deſcendre d'vne dieſe Enharmonique ou Chromatique; que la ſeconde partie le fait deſcendre d'vn ton: la troiſieſme d'vne Tierce mineure: la quatrieſme d'vn ton: la cinquieſme d'vn



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ton: & la sixiesme d'vne Tierce mineure; & que ces six parties d'eau rempliſſent quasi le verre, son ton est plus bas d'vne Octaue que le ton qu'il fait à vuide: & s'il est plein iusques au bord, qu'il descend d'vne Neufiesme majeure.

Mais il faut remarquer que ie me suis seruy du doigt en le faisant couler sur le bord du verre, pour remarquer ses tons, car lors qu'on frappe la couppe du verre auec le doigt, ou auec quelqu'autre corps, il n'a pas le son si distinct, & il est difficile d'en marquer le ton, parce qu'il est composé d'vne quantité de sons, qui s'empeschent les vns les autres.

Il faut encore remarquer que le bord du verre estant pressé, comme i'ay dit, fait souuent deux sons en mesme temps, dont l'vn est à la Tierce majeure, ou à la Quarte, ou à la Douziesme de l'autre, & qu'il faut prendre le plus graue pour le naturel: il en fait aussi quelquefois trois, dont le plus aigu est à l'Octaue ou à la Quinziesme du plus graue: quoy que cela ne soit pas si bien reglé que l'on en puisse establir vne science, car il fait quelquefois d'autres sons, par exemple, la Quarte & la Sexte, qu'il est difficile de remarquer, parce qu'ils sont trop aigus, & trop inconstans, & qu'ils ne tiennent pas assez ferme.

Ce qui arriue semblablement aux sons que l'on fait en frappant le corps, ou la couppe du verre, laquelle fait quasi tousiours plusieurs sons differens, selon le lieu par lequel on le frappe. Or l'vn des meilleurs signes dont on puisse vser pour reconnoistre le son qu'il faut prendre, lors que l'on presse le bord, se remarque dans l'eau qui fremist, & qui fait de petits boüillons dans le verre: ce qui n'arriue pas ordinairement qu'apres auoir moüillé le doigt, & apres auoir nettoyé le bord du verre, car elle n'a pas coustume de fremir si sensiblement, lors que le verre fait d'autres sons, quoy que l'on presse le doigt beaucoup plus fort.

Quand le verre est vuide ou plein, le plus gros son qu'il fait auec le doigt sur le bord, est vne Douziesme, vne Onziesme, vne Sexte, vne Quinte, vne Quarte, ou vne Tierce plus bas que le son qu'il fait en fremissant, c'est à dire que le son plus aigu: ce qui arriue semblablement lors que l'on y met de l'eau.

Le verre de chrystal de huit pouces de haut & de trois de large, estant plein d'eau descend iusques à la Neufiesme du son qu'il fait à vuide. Et si l'on diuise l'eau qui le remplit en trois parties esgales, la premiere partie ne le fait descendre que d'vn ton, mais la seconde le fait descendre de la Quinte, & la troisiesme partie de la Quarte.

D'où il est aisé de conclure qu'il n'est pas possible de iuger de la quantité de la liqueur contenuë dans les verres par la difference de leurs sons, puis qu'ils ne sont pas tous vniformes, & que l'on peut seulement dire qu'ils font des sons plus graues lors qu'ils sont plus remplis, sans que l'on puisse determiner le genre ou l'espece de leur proportion.

L'eau qui remplit le mesme verre estant diuisée en six parties esgales, la premiere le fait seulement descendre d'vne Diese, la seconde d'vne Tierce mineure, la troisiesme d'vne Tierce majeure.

Cecy estant posé, il suffit de conclure que l'on ne peut faire de regle generale pour la proportion des liqueurs & des sons, & que chacun se doit contenter des experiences particulieres; quoy que l'on puisse establir quelque chose de general pour les verres de mesme matiere, & de mesme forme.

I'ay remarqué que l'eau, le vin, & l'huyle font vn mesme effet dans les verres, qui font l'vnisson lors que l'on y met vne esgale quãtité de l'vne de ces liqueurs:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

& que le verre de chryſtal dont ie me ſuis ſeruy, quitte quelquefois ſon ton naturel auec certaines quantitez d'eau pour en prendre vn autre à la Douzieſme en haut.

Quant aux autres vaiſſeaux, comme ſont les cloches, & les mortiers de metal, ils ne gardent pas la meſme proportion que les verres, car les mortiers eſtant pleins d'eau ne deſcendent que d'vn ton, & les cloches que d'vne Tierce majeure. Il eſt aiſé de faire les experiences de toutes autres ſortes de corps, c'eſt pourquoy i'adiouſte ſeulement que leurs ſons gardent vne autre proportion quand on les plonge dans l'eau, que quand on les remplit ſeulement d'eau, lors qu'ils ſont dans l'air, car la cloche qui ne deſcend que d'vne Tierce majeure eſtant remplie d'eau dans l'air, quand elle eſt tellement plongee dans l'eau qu'elle demeure vuide, fait la Tierce majeure, & que quād elle eſt pleine d'eau, elle fait le Triton, c'eſt à dire qu'eſtant pleine d'eau & enfoncee dans l'eau, elle deſcend plus bas d'vn ton que lors qu'elle eſt ſeulement pleine d'air dans l'eau. Mais toutes ces experiences ont beſoin d'eſtre rectifiees auec des cloches differentes, & i'ay ſouuent remarqué que les cloches plongees dans l'eau deſcendent d'vne Dixieſme majeure, ſi ce n'eſt que le ſens ſe trompe, en prenant cette replique pour la Tierce majeure ; ce que i'ay voulu remarquer, afin que l'on ne croye pas que ie contrediſe aux autres experiences de cette Dixieſme, & que l'on conſidere la difficulté des obſeruations, & par conſequent que l'on ſçache gré à ceux qui nous en donnent d'exactes.

Or encore qu'il ſoit aiſé d'expliquer pourquoy les verres baiſſent de ton à proportion qu'on les remplit d'eau, parce qu'il eſt certain que le verre ou l'air frappé par le verre ne tremble pas ſi viſte quand il eſt plein d'eau que quand il eſt vuide, & que cette diminution de tremblemens vienne de l'empeſchement qu'il reçoit de l'eau qui touche à la ſurface interieure de ſa couppe, neantmoins il eſt difficile de monſter le rapport du verre vuide & plein à la chorde courte & longue, ou deliee & groſſe, car en quelle maniere peut-on dire que la chorde plus courte de moitié, qui fait l'octaue en haut, ſoit repreſentee par le verre vuide, & que le plein repreſente la chorde double en longueur. Et ſi l'on dit que le verre vuide repreſente vne chorde, dont la longueur eſt le tour entier du bord, & l'eſpaiſſeur ou le diametre la hauteur du verre, & que la meſme longueur de la chorde demeure touſiours tandis que ſa groſſeur ou ſon diametre ſe diminuë à cauſe de l'eau que l'on met dedans, il s'enſuit que l'eau le doit faire monter, au lieu qu'elle le fait deſcendre ; & ſi l'on dit au contraire, à ſçauoir que la hauteur de l'eau fait la groſſeur de la chorde, le verre deuroit baiſſer plus de deux ou trois octaues, puis que la hauteur du verre eſtant de demi-pied, fait vne chorde dont le diametre eſt de demi-pied ; or ce diametre eſtant diminué de moitié fait deſcendre les chordes à l'octaue, & quand il n'eſt plus que comme vn à quatre, à huit, ou à ſeize, il les fait deſcendre de deux, trois, ou quatre octaues, comme i'ay demonſtré ailleurs ; ce qui n'arriue pas au verre, qui ne deſcend iamais que d'vne Octaue, ou d'vne Neufieſme ou enuiron, encore qu'il ſoit tout plein.

Kepler tient que le bord du verre eſt ſemblable à vne chorde, qui deuient d'autant plus longue que le vuide du verre ſe diminuë dauantage, parce que la chorde qui perd de ſon eſpaiſſeur ſemble deuenir plus longue, mais i'ay monſtré que la chorde monte plus haut à proportion que ſon diametre ſe diminuë, & qu'elle ne deſcend iamais plus bas par cette diminution.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais la raison immediate de ce phenomene se prend de ce que le verre vuide fremit deux fois plus viste, que lors qu'il est plein : de sorte que l'eau empesche la moitié de la liberté de son fremissement; ce qui n'arriue pas aux Cloches, dont le fremissement n'est empesché que d'vne quatriesme partie, lors qu'elles descendent seulement d'vne Tierce maieure par le moyen de l'eau qui les remplit.

Quant aux tonneaux d'Aristote, dont il a fondé l'Octaue sur ce qui arriue aux fluستes, il faut examiner ce qui en est : & pour ce sujet ie mets icy ce que font les fluستes vuides comparées à celles qui sont demi pleines d'eau.

Lors que l'on plonge vn tuyau d'orgue dans l'eau, si tost qu'il la touche, il descend à la Septiesme ou à l'Octaue du son qu'il fait auant que de la toucher, & hausse ses tons à proportion qu'il s'enfonce plus auant dans l'eau, & lors qu'il est enfoncé iusqu'au milieu, & consequemment qu'il est à demi plein d'eau, il descend encore plus bas d'vn ton que le tuyau à vuide, auec lequel il fait l'Vnisson, lors qu'il est enfoncé d'enuiron vne huictiesme partie par dessus le milieu : & consequemment il n'est pas veritable que le tuyau vuide descende à l'Octaue du mesme tuyau demi plein.

Or le tuyau dont ie me suis seruy a cinq pouces, & cinq lignes de long, & sept lignes en diametre; quoy qu'il ne soit pas necessaire de remarquer cette grandeur, parce que la mesme chose arriue à tous les autres, aussi bien qu'aux flageollets, & aux fluستes à neuf trous; de sorte qu'il n'y a nul instrument à vent qui fauorise la raison d'Aristote, puis que toutes les experiences preuuent le contraire de ce qu'il dit: dont il est aysé de rendre la raison, puis que le vent que l'on pousse dans la fluste à demi pleine d'eau, a autant de chemin à faire que celuy qui est pousſé dans la fluste vuide; de là vient qu'elles font l'Vnisson.

Mais il ne faut pas tellement s'arrester au fondement qu'il a pris, que nous ne considerions l'experience qui peut estre veritable, quoy qu'il n'en ayt pas dit la vraye raison, car il semble que le tonneau vuide doiue faire le son plus gros, & plus graue, que quand il est à demi plein, & que l'eau le doiue faire monter à l'Octaue, puis que l'air du vuide est double du demi plein; ce qui arriue semblablement lors que l'on remplit à demi vne fluste bouchée par la pate : car l'eau la fait monter à l'Octaue, ou peu s'en faut, d'autant qu'elle accourcit de moitié son vuide : ce qui n'arriue pas à celles qui sont ouuertes, dont i'ay parlé, & dont i'ay fait les experiences precedentes, d'autant que leur vuide estant accourcy de moitié, comme celuy des fluستes bouchées, le vent a encore autant de chemin à faire que dans les fluستes vuides, comme i'ay desia dit : de sorte que l'Aristote a bien pris sa raison, s'il a entendu parler des tuyaux bouchez.

Or il faut remarquer qu'il y a grande difference entre les sons plus graues, & plus sourds, car les plus sourds peuuent estre beaucoup plus aigus que les plus clairs, c'est pourquoy il ne s'ensuit pas que le son d'vn tonneau soit plus graue que celuy de l'autre, encore qu'il soit plus sourd & plus foible. Il faut aussi remarquer qu'il est difficile de porter vn iugement asseuré du graue, ou de l'aigu des sons que font les tonneaux, à raison qu'ils ne sont pas assez bien articulez, & qu'ils ne sont pas propres à l'harmonie, dont nous vsons : quoy qu'vne partie de cette difficulté se puisse leuer par plusieurs tonneaux de differentes grandeurs, dont les sons comparez ensemble font discerner le graue, & l'aigu d'vn chacun, comme il arriue aux instrumens qui sont faits de bastons, & aux tables des Luths & des Violes, que l'on compare ensemble.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais il faut remarquer que l'on peut entendre l'experience de ces tonneaux en deux manieres, car on les peut faire ſonner quand ils ſont ouuerts, ou quand ils ſont fermez, comme il arriue aux tonneaux qui ſont pleins, ou demi pleins de vin : quant à ceux qui ſont ouuerts, il eſt difficile d'en prendre le ton, d'autant qu'ils reſonnent fort peu, quoy que quelques-vns mettent la teſte dedans pour les faire reſonner en parlant, d'autant que l'air eſtant libre ne reſiſte pas tant que celuy qui eſt enfermé, comme l'on experimente aux tambours.

Quoy qu'il en ſoit, ſi les tonneaux ſe rapportent aux tuyaux de l'Orgue, l'eau qui les remplit à moitié les doit faire monter à l'Octaue, parce qu'ils ſont ſemblables à vn tuyau accourci de moitié : mais ſi leurs tons ſe font comme ceux des verres, ils deſcendent plus bas pleins, ou à demi pleins que vuides d'eau; il faut ſeulement verifier l'experience, & l'on ſçaura le nombre des tremblemens du tonneau tant plein, ou demi plein, que vuide : ce qu'il faut ſemblablement conclure de tous les autres corps, dont la percuſſion fait du ſon, & dont on cognoiſt le nombre des tremblemens, ou ceux de l'air par le moyen dudit ſon.

PROPOSITION XVIII.

Expliquer pourquoy vne meſme Cloche fait pluſieurs ſons differents en meſme temps.

IL arriue la meſme choſe aux grandes Cloches qu'aux groſſes chordes des inſtrumens, à ſçauoir qu'elles font trois ou quatre ſons en meſme temps, car outre leur propre ton, qui eſt le plus fort, elles font l'Octaue, la Dixieſme majeure, & la Douzieſme; de ſorte que ſi le premier ſon qui leur eſt naturel vaut deux, le ſecond vaut quatre, le troiſieſme cinq, & le quatrieſme ſix.

Mais la Dixieſme maieure s'entend plus ordinairement que la Douzieſme, & ces interualles ne ſont pas tellement reglez dans toutes ſortes de Cloches que l'on n'entende l'Onzieſme, c'eſt à dire la Quarte repetée, au lieu de la Dixieſme, dans les ſons de quelques Cloches : dont la raiſon eſt difficile à trouuer, ſi ce n'eſt que l'on die que les differentes parties de la Cloche tremblent differemment, & que les fremiſſemens de ceux qui ſe meuuent plus viſte ſont aux fremiſſemens de ceux qui ſe meuuent plus lentement, comme quatre, cinq, ou ſix eſt à deux : ou que ces differens tons viennent des differentes parties, ou portions des ſpheres, qui compoſent la Cloche, car l'vne de ſes parties eſt deſcrite par l'ouuerture du compas de trente parties, & l'autre par celle de douze; or douze eſt à trente, comme deux à cinq : d'où il s'enſuit que la Cloche doit faire la Dixieſme maieure, lors qu'elle eſt faite ſelon ces ouuertures, & que quand elle ne la fait pas, elle ſuit d'autres proportions.

Quant à l'Octaue, elle pourroit eſtre rapportée à la moindre ouuerture du compas qui a ſept parties pour deſcrire les deux portions de la Cloche, dont nous auons parlé : mais il faudroit qu'il fuſt ſeulement ouuert de ſix parties pour faire l'Octaue auec ſon ouuerture de douze parties, ou qu'il fuſt ouuert de quinze parties pour reſpondre à l'ouuerture de trente parties.

Certes il eſt tres-mal ayſé de donner vne raiſon de ce Phenomene laquelle ne ſoit ſujette à nulle repartie, car ſi l'on dit que le ton naturel de la Cloche, qui eſt le plus graue de tous, ſe diuiſe en deux parties eſgales, & puis que l'vne de ces parties ſe diuiſe encore en deux autres moitiez, pour faire les trois ou quatre ſons dont i'ay parlé, il ſemble que l'on ne doit pas admettre cette raiſon,

d'autant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'autant que la mesme chose n'arriue pas aux sons des tuyaux d'Orgue, n'y à la voix, dont on n'entend pas l'Octaue, ny la Dixiesme maieure, mais seulement quelquefois la Douziesme: quoy que la mesme chose arriue aux instrumens à chordes, comme i'ay remarqué dans vn autre lieu, où i'ay discouru des Mouuemens particuliers que fait l'air, quand il est agité par les chordes. Mais on peut icy considerer l'air interieur qui est dans les pores des Cloches, & l'exterieur qui est esbranlé par le fremissement de leurs parties exterieures, afin d'examiner si l'vn & l'autre fait des sons differens, ou s'il n'y a que l'exterieur qui soit affecté des differens mouuemens, dont i'ay parlé dans le discours de la Lyre, & ailleurs.

PROPOSITION XIX.

Expliquer comme se fait le son des Cloches, & de tous les autres instrumens de percusion.

CETTE Proposition est fort vniuerselle, d'autant que la plus grande partie des corps ne produisent nul son s'ils ne sont frappez; or quand ils sont frappez ils tremblent, comme l'on experimente en mettant la main sur le bord des Cloches qui sonnent, & qui fremissent apres auoir esté frappées du battant, ou de la main. Ie laisse maintenant les autres corps, par exemple les pierres, les rochers, les bois, &c. dont il sera aysé d'expliquer les tremblemens, lors que l'on aura compris ceux des Cloches, & des autres corps semblables. Ce fremissement des Cloches se fait par l'emotion de leurs parties, qui impriment vn semblable mouuement à l'air dont elles sont enuironnées, & aux esprits de l'ouye, qui portent l'impression des sons, ou des tremblemens au sens commun, & à l'entendement.

Mais il est difficile d'expliquer comme se fait ledit fremissement sans que les Cloches se rompent, car si toutes leurs parties se meuuent, lors qu'elles tremblent, il faut que les vnes cedent aux autres, par exemple que celles qui touchent la surface exterieure, ou l'interieure, quittent leur place, afin que celles qui leur sont voisines succedent, & qu'elles trouuent des espaces pour se mouuoir & pour trembler, & consequemment que toutes les parties changent aussi souuent de lieu que la Cloche tremble de fois en sonnant. +

A quoy les pores remplis d'air, que l'on croit estre dans les corps, peuuent seruir, car chaque partie de la Cloche peut se mouuoir en rempliſſant le pore qui luy touche; mais il est difficile de sçauoir ce qui la contraint de retourner plusieurs fois dans sa place, & de flotter deçà & delà aussi long-temps que dure le son. Et puis il s'ensuiuroit de cette hypothese que les Cloches feroient des sons fort differens, lors que leurs matieres seroient plus ou moins poreuses les vnes que les autres: par exemple, celle qui auroit deux fois plus de pores, ou des pores deux fois plus grands, auroit le son deux fois plus fort, ou plus foible, & deux fois plus graue, ou plus aigu: car il faut deux fois autant de temps pour se mouuoir dans vn pore de quatre parties, que dans celuy qui n'a que deux parties, ou dans l'espace de quatre pores que dans l'espace de 2. pores.

Il faut dire la mesme chose du mouuement des particules de l'air qui rempliſſent lesdits pores, & qui ne peuuent trembler ou fremir, si elles ne changent de place, soit en se rarefiant & condensant, ou autrement. Mais auant que d'entrer plus auant dans cette difficulté, il faut remarquer que le fremissement n'est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas diſtinct du tremblement, & que le tremblement n'eſt pas different des allées, & des venuës que font les chordes des inſtrumens, dont i'ay parlé ailleurs, encore que l'on ne les appelle pas tremblemens, ſi elles ne ſont fort viſtes & frequentes: par exemple, ſi la chorde ſe meut auſſi lentement que le poux, & qu'elle ne faſſe que 4000. tours, & retours dans vne heure, comme il arriue aux chordes de cent pieds de long, l'on ne dit pas qu'elle tremble; ce que l'on diroit neantmoins des membres de l'homme, par exemple de la teſte, ou de la main, qui ſe mouueroient auſſi viſte que le poux, & qui iroient deçà & delà par vn mouuement reciproque, que l'on experimente en ceux qui ſont affligez du tremblement des nerfs & des muſcles.

D'où il eſt ayſé de conclure que tous les mouuemens des corps ſolides & durs, qui ſe font par des tours & retours, qui tiennent du reſſort, ſont eſpeces de tremblemens & de fremiſſemens, encore que l'on donne ſeulement ce nom à ceux qui ſe font fort viſte, par exemple, à ceux qui ſe font vingt, ou trente fois dans l'eſpace d'vne ſeconde, ou tandis que le poux & le cœur battent vne fois, & generalement parlant à tous ceux qui ſont ſi viſtes que l'on ne peut les nombrer.

Ce que l'on remarque auſſi dans les tremblemens, ou changemens de lieu que fait l'eau d'vn pot, qui commence à s'eſchauffer, car l'on ne dit pas ordinairement qu'elle fremiſſe, ou qu'elle tremble, iuſques à ce qu'elle aille ſi viſte, & que ſes parties petillent ſi menu, que l'on ne puiſſe plus remarquer le nombre, & la figure de leurs mouuemens: ce qui arriue vn peu deuant que l'eau commence à boüillir, & ce que i'ay rapporté, afin que l'on conçoiue plus ayſément la maniere dont les Cloches fremiſſent en ſonnant.

L'on voit encore la meſme choſe aux verres, dont on frotte le bord en coulant & preſſant le doigt deſſus, car l'eau qui eſt dedans, teſmoigne par ſes tremblemens & ſes ſaillies, que l'air qui l'enuironne, & les parties du verre qui luy touchent, fremiſſent, & ont de ſemblables mouuemens, puis que nul corps ne ſe meut s'il n'eſt meu d'ailleurs, & qu'il n'a point d'autre eſpece de mouuement, que celuy qui a precedé dans les autres corps, dont il depend, lors qu'ils en ſont capables.

Ceux qui croyent que tous les corps ont vne grande multitude de petits eſpaces vuides, comme Heron, & les diſciples de Democrite, & que toutes choſes ſont compoſées d'atomes de differentes figures, peuuent ayſément expliquer le fremiſſement des Cloches: car lors qu'on les frappe, leurs atomes s'eſmeuuent & treſſaillent en changeant de place, & en occupant les eſpaces des petits vuides, & puis ils reuiennent pluſieurs fois dans leur aſſiete ordinaire, & retournent dans leſdits vuides iuſques à ce qu'ils ſe repoſent. Mais la principale difficulté demeure touſiours, à ſçauoir pourquoy ils reuiennent dans leur aſſiete, car il ne ſuffit pas de dire qu'elle leur eſt naturelle, & que chaque choſe a la puiſſance & la faculté de retourner dans ſon propre lieu, lors qu'elle en eſt oſtée par violence, comme l'on experimente aux corps peſans qui tendent touſiours en bas, & qui reuiennent à leur centre, ſi toſt que la violence ceſſe: puis que l'on reſpond à cela que les atomes ſont indifferents à toutes ſortes de lieux, & que le mouuement leur eſt auſſi naturel que le repos leur eſt contraire.

D'ailleurs il faut trouuer la cauſe qui les contraint de retourner à leur aſſiete, car puis que le mouuement leur eſt naturel, & qu'ils ſe peuuent auſſi bien mouuoir d'vn coſté que d'autre, il faut qu'ils ſoient contraints par quelque agent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

exterieur à retourner d'où ils ſont partis. Or l'on ne peut, ce ſemble, rencontrer d'autres agens que l'air qui les repouſſe, ou les petits hameçons & crochets des autres atomes de la Cloche, qui les retirent dans leur aſſiete ordinaire, comme il arriue qu'vn chainon retire vn autre chainon, & que les fibres & les filamens d'vn inteſtin, ou d'vne chorde retirent les autres fibres.

L'on peut encore s'imaginer que tout le monde eſtant rempli de corps ſolides, ou d'atomes, il arriue que les parties de la Cloche eſtant violentées dans leur fremiſſement, ſont tout auſſi toſt repouſſées par les atomes de l'air qui enuironnent la Cloche, & qui ne peuuent ceder à leur tremblement, que toute la nature ne patiſſe, & n'endure quelque ſorte de trop grande preſſion: mais puis qu'elle eſt capable d'eſtre preſſée durant le fremiſſement, il eſt mal ayſé de ſçauoir pourquoy il ne dure pas touſiours, & pourquoy toute la nature ne s'accouſtume pas à cette preſſion, comme il arriue que les reſſorts s'accouſtument à demeurer dans le lieu où ils ont eſté mis par force, lors qu'ils y demeurent long-temps; par exemple, ſi l'on tient vn arc bandé, ou qu'on laiſſe la chorde d'vn Luth tenduë aſſez long temps, ils contractent vne habitude qui les fait demeurer dans le meſme eſtat, où la violence les a conduits, encore que cette violence n'y ſoit plus, & qu'elle ceſſe entierement.

Or cette habitude n'eſt autre choſe que le relaſchement des fibres, des crochets, ou des autres liens & attaches du reſſort, ou la ruption & la perte de quelque corps qui faiſoit ioüer le reſſort.

Si le metal de la Cloche eſtoit ſeulement compoſé d'atomes, qui rempliſſent le lieu, à ſçauoir des triangulaires équilateraux, quarrez & hexagones, ou d'vne infinité de figures irregulieres, qui peuuent faire la meſme choſe, ils ne pourroient trembler ny fremir, & conſequemment ils ne feroient nul ſon: c'eſt pourquoy il eſt neceſſaire qu'ils ayent d'autres figures, par exemple la circulaire, l'octaëdre, la romboide, l'elliptique, &c. afin que les petits vuides ſeruent d'eſpace pour le mouuement deſdits atomes. Il faut dire la meſme choſe des atomes tetraëdres, & des cubes iointz aux octaëdres, & d'vne infinité de corps irreguliers, puis qu'ils rempliſſent les eſpaces ſolides, comme le triangle equilateral, le quarré, & l'exagone rempliſſent les ſurfaces, ou les plans.

L'on peut encore conſiderer ſi les parties qui fremiſſent ont vn certain centre de grauité commun à tout le corps qu'elles compoſent, qui les contraigne de retourner en leur place, & pluſieurs autres choſes, qui peuuent donner entrée à cette difficulté: en effet la continuité des parties peut eſtre comparée à la force du centre, ou à la vertu magnetique, car elle retire touſiours toutes leſdites parties iuſques à ce qu'elle ſoit rompuë.

Quoy qu'il en ſoit, il eſt certain que les parties de la Cloche tremblent autant de fois, que les chordes auec leſquelles elles font l'Vniſſon, & que les parties des corps, qui ont le ſon plus aigu, tremblent plus viſte que celles des corps qui l'ont plus graue: d'où l'on peut inferer de combien les parties de chaque metal tremblent plus, ou moins viſte les vnes que les autres. Mais il eſt difficile de ſçauoir pourquoy les parties d'vne grande Cloche tremblent plus lentement que celles d'vne moindre, lors que le ſon de la plus grande eſt plus gros, ou plus graue; attendu que les parties de la plus grande tremblent plus viſte, quand ſon ton eſt plus aigu: ce qui arriue lors que la Cloche qui eſt plus grande, eſt auſſi plus eſpaiſſe, car l'eſpaiſſeur eſtant plus grande, le ton monte plus haut, comme i'ay dit ailleurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XX.

Determiner de quelle diſtance le ſon des Cloches peut eſtre entendu, & s'il peut eſtre auſsi fort que le bruit du tonnerre.

CETTE Propoſition eſt tres-difficile, à raiſon de la difficulté des experiences qu'il faut faire pour ſçauoir de quelle diſtance chaque Cloche peut eſtre entenduë; l'on tient que la groſſe Cloche de ſainct Iean de Lyon, qui peſe 28000. liures, & qui a ſon batant de 700. liures, s'entend de trois lieuës; & que la groſſe Cloche de noſtre Dame de Roüen, dont i'ay donné la grandeur & le poids dans la troiſieſme Propoſition, s'entend d'vn lieu qui s'appelle *la Bouille*, c'eſt à dire de cinq lieuës.

Mais la principale difficulté conſiſte à ſçauoir de combien il faut qu'vne Cloche ſoit plus grande qu'vne autre pour eſtre entenduë de deux, trois, ou quatre fois plus loin, & de quelle grandeur il la faut faire pour eſtre ouye d'vne diſtance donnée. Si les diſtances ſuiuoient la raiſon des grandeurs, il ſeroit bien ayſé de ſçauoir tout ce qui ſe peut dire de la force, & de l'eſtenduë des ſons, car la Cloche qui a ſon diametre double, triple, ou quadruple, s'entendroit de deux, trois, ou quatre fois auſſi loin que celle qui la ſouz-double, ſouz-triple, ou ſouz-quadruple; & la Cloche qui s'entendroit de deux fois auſſi loin ſeroit octuple en grandeur, & en peſanteur de celle qui s'entend de deux fois moins loin, comme la ſphere de l'air, qui eſt affectée du ſon de celle-cy, ſeroit ſouz-octuple de celuy qui eſt affecté par celle-là.

Mais il ſe rencontre tant de difficultez dans l'air, qu'il n'eſt pas poſſible de ſatisfaire entierement à cette Propoſition, dans laquelle il faut remarquer que i'entends que l'on frappe deux, ou pluſieurs Cloches de differentes grandeurs proportionnellement, c'eſt à dire que celle qui eſt deux fois plus grande doit eſtre frappée deux fois plus fort, lors que l'on veut ſçauoir ſi elle s'entend de deux fois plus loin, autrement il eſt certain que la moindre peut eſtre frappée ſi fort, & la plus grande ſi foiblement, que celle-là s'entendra de beaucoup plus loin que celle-cy. Quoy qu'il falle conſiderer ſi la double en diametre doit pluſtoſt eſtre frappée quatre, ou huict fois plus fort, à raiſon de ſa ſurface quadruple, ou de ſa ſolidité octuple, que deux fois plus fort ſeulement, à raiſon de ſon diametre qui eſt double.

L'experience, qui n'eſt pas trop difficile, peut ſeruir à la ſolution de ce doute, car l'on a ſouuent des Cloches dans vne meſme tour, dont les vnes ſont doubles, ou ſeſquialteres des autres, de ſorte que l'on peut s'eſloigner differemment, & remarquer l'extremité, ou l'eſtenduë de la ſphere d'actiuité des moindres & des plus grandes Cloches: par exemple, ſi celle qui n'a que deux pieds en diametre s'entend d'vne lieuë, & celle qui en a quatre de deux lieuës, & puis celle qui en a huict de 4. lieuës, il n'y a nul doute que les diſtances auront meſme raiſon que leurs diametres, & que la ſolidité des ſpheres d'actiuité auront meſme raiſon que la grandeur, & la peſanteur des Cloches. Car leſdites Cloches ſonnant en meſme temps & les Auditeurs eſtant de meſme coſté, & en meſme plaine, l'on peut dire que l'air eſt aſſez eſgalement diſpoſé pour la verité de l'experience, d'autant qu'il n'eſt pas icy neceſſaire d'vſer de la preciſion Mathematique, ny de conſiderer la proportion des lignes tangentes du ſon,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auec les differentes parties de la circonference de la terre qui ſont touchées par leſdites lignes, que l'on peut s'imaginer depuis la Cloche, ou le haut des tours iuſques à l'oreille de ceux qui eſcoutent.

Or l'vne des plus grandes difficultez de l'experience conſiſte dans la proportion des battemens, ou des percuſſions de deux, ou de pluſieurs Cloches, d'autant qu'il eſt difficile de cognoiſtre ſi l'on frappe vne groſſe Cloche auſſi fort qu'vne petite à proportion de ſa grandeur, à raiſon que l'on n'a pas encore determiné de quelle groſſeur doit eſtre le battant d'vne Cloche pour la frapper iuſtement comme il faut pour la faire ſonner parfaitement. Car encore que l'on donne vne liure & demie de batant à vne Cloche de dix liures, il ne s'enſuit pas que le batant d'vne Cloche de vingt liures doiue peſer trois liures; & en effet les Fondeurs le font ſeulement de deux liures, & celuy de la Cloche double en diametre, de ſix liures & demie.

Il faudroit donc ſçauoir de quel poids doit eſtre le battant de chaque Cloche, afin qu'on les frappaſt toutes proportionnellement, encore que l'on puiſſe vſer d'vn meſme marteau pour ce ſujet en frappant l'vne des Cloches plus fort, & l'autre plus foiblement. Mais il n'eſt gueres moins difficile de ſçauoir tellement proportionner les deux coups, ou les deux battemens, que l'vn ſoit double, ou en telle raiſon que l'on voudra de l'autre, que de determiner de combien l'vn des marteaux doit eſtre plus gros que l'autre pour auoir deux batemens ſemblables, car encore que l'on laiſſe tomber le marteau d'vn pied de haut, & puis de deux pieds ſur vne meſme, ou ſur differentes Cloches, il ne s'enſuit pas que le coup ſoit deux fois auſſi fort, car puis que i'ay demonſtré ailleurs que le marteau qui tombe de deux pieds de haut, va plus viſte au ſecond pied qu'au premier, & qu'il le fait trois fois plus viſte que le premier, il ſemble que l'on doit conclure que le marteau tombant de deux pieds de haut frappe trois ou quatre fois plus fort que lors qu'il tombe ſeulement d'vn pied.

PROPOSITION XXI.

Expliquer la Muſique des Cloches, ou des Carillons, & tout ce qui eſt neceſſaire pour ce ſujet; & la maniere dont on peut faire toutes ſortes de diſcours, & faire ſçauoir toutes ſortes de nouuelles fort promptement par leur moyen.

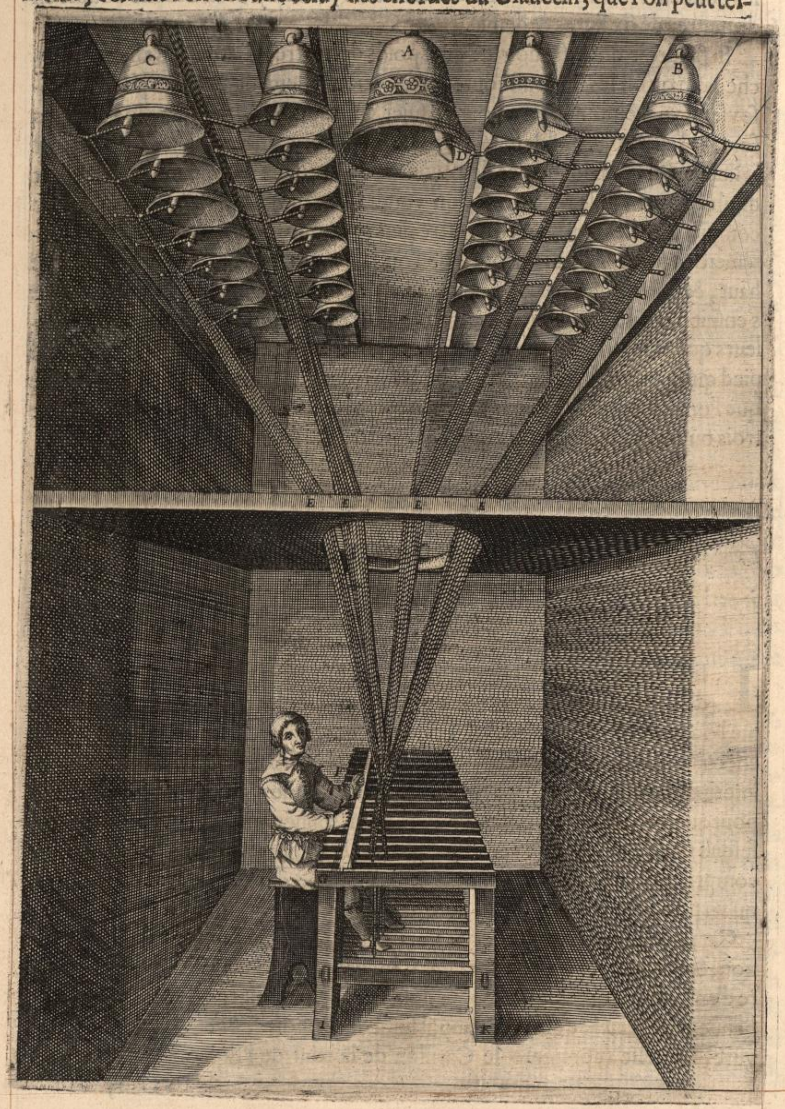
LEs Carillons ſont ſi communs dans les Pays-bas, qu'il n'y a quaſi point de Villes, où il n'y en ayt vn ou pluſieurs dans les tours des Egliſes, comme l'on peut voir à Mont en Hainaut, à Anuers, à Liege, & en pluſieurs autres endroits, où ils ont trente ou quarante Cloches qui font les meſmes degrez, & interualles de Muſique, que les clauiers des Orgues, & des Epinettes: c'eſt pourquoy ils vſent de clauiers de bois pour ſonner tout ce qu'ils veulent ſur leſdits Carillons, dont ie veux icy exprimer la figure, afin qu'elle faſſe mieux comprendre la fabrique, l'vſage, & la pratique de cette eſpece de ſonnerie qu'vn plus long diſcours.

Car il n'eſt pas neceſſaire de repeter ce que i'ay deſia expliqué de la proportion, & des autres particularitez des Cloches, dont il eſt ayſé de tirer la maniere d'en faire de toutes ſortes pour ioüer toutes les pieces de Muſique qui ſe peuuent imaginer: c'eſt pourquoy il ſuffit de propoſer, & d'expliquer cette figure, laquelle repreſente le Carillon de la tour de l'Egliſe de Noſtre Dame

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'Anuers; A B C monſtrent les plus groſſes Cloches qui font les ſons plus graues, ſuiuant leur grandeur; E E monſtrent le lieu par ou paſſent les chordes qui tirent les cordons attachez à chaque batant des Cloches, afin que le Carillonneur frappant, ou preſſant les marches du clauier F G tant auec les mains qu'auec les pieds, il faſſe ſonner les Cloches pour faire tel chant, & telle Muſique qu'il luy plaira.

Or il eſt ayſé de faire des Epinettes dont les marches, & les ſautereaux feront ſonner autant de Clochettes que de chordes, comme ont deſia fait quelques-vns, qui vſent de petits marteaux, ou batans de bois, au lieu de fer, afin que l'harmonie en ſoit plus douce: mais il faut accommoder de petits morceaux de drap à chaque batant, afin d'eſtouffer le ſon des Cloches qui nuiroit à l'harmonie, comme l'on eſtouffe celuy des chordes du Clauecin, que l'on peut tel-



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

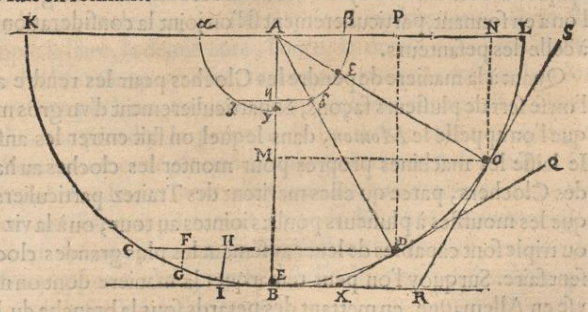
lement construire, qu'il fera entendre l'Orgue, la Viole, l'Epinette, & les Cloches par le moyen des mesmes marches, afin d'auoir tous les instrumens rassemblez en vn seul. Mais pour faire toutes les Cloches dans leur iustesse, il faut en faire tourner les modelles de bois, afin de ietter leurs timbres en sable, & parce qu'il est difficile de les fondre si iustes qu'ils ne manquent de quelque quart de ton, il est aysé d'y remedier par le moyen des meules dont on aiguise les cousteaux, ou par d'autres pierres affiloüeres, & mesme par le tour qui en ostera ce qu'on voudra en les polissant. Et si l'on veut deux ou trois jeux differents de timbres, dont les vns resonnent plus fort, & les autres plus doucement, afin qu'ils facent autant de diuersitez que les plus grands Clauecins, il faut faire les vns d'argent, les autres de cuiure, & les autres de la matiere dont on fait les timbres des horologes.

PROPOSITION XXII.

Expliquer comme il faut pendre, & attacher les Cloches pour les rendre ayscees à sonner, & de quelles machines l'on peut vser pour les monter dans les tours, ou pour les descendre.

PVIS que les Cloches sont faites pour la commodité du peuple, & de tous ceux qu'elles appellent, il est raisonnable d'expliquer la maniere dont il faut les attacher, & les pendre pour les sonner aysément, afin que les sonneurs ne soient pas sujets aux ruptures qui leur arriuent assez souuent, à raison du trop grand effort qu'ils font en tirant les chordes desdites Cloches : quoy qu'il soit tres-difficile, & peut-estre impossible de suspendre les grandes Cloches si industrieusement qu'on les puisse faire sonner sans difficulté ; car l'on experimente qu'il faut du moins douze hommes pour sonner celles de trente, ou quarante mille liures, dont il faut icy expliquer les raisons.

Et pour ce sujet ie repete la figure de la 20. Proposition du troisiesme liure des Mouuemens, à sçauoir K L B, afin d'expliquer les differents mouuemens de la Cloche, & les differentes pesanteurs qu'elle a dans les differens points du quart de cercle qu'elle fait en sonnant.



Ie dis donc que la Cloche estant penduë & attachée au point A, & representée par la ligne A B, qui signifie sa ligne de direction, il est plus aysé de la conduire, & de la pousser depuis B iusques à D, que depuis D iusques à O, & qu'elle ne fait pas vne si grande resistance depuis D iusques à O, que depuis O iusques à L, d'autant qu'elle pese dauantage au point O, qu'au point D, car elle pese seulement en D comme si elle estoit attachée à P, & lors qu'elle est en O, elle pese comme si elle estoit suspenduë du point N ; & finalement quand elle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

eſt menée iuſques au point L, elle peſe de tout ſon poids, d'autant que le point A ne la ſupporte nullement, au lieu qu'il la ſupporte entierement au point B; de ſorte qu'il faut conclure qu'il eſt d'autant plus difficile de la tenir, & de l'arreſter en chaque point du quart de cercle B L, qu'elle eſt moins ſupportée par le point A.

C'eſt pourquoy lors qu'on l'ebranle, & qu'on la meut par le moyen d'vne, ou de pluſieurs chordes, que l'on attache à des roües, ou à d'autres pieces de bois qui tiennent la Cloche attachée par ſes anſes, l'on a d'autant plus de peine à la mouuoir depuis D iuſques à O, que depuis B iuſques à D, que la ligne A N eſt plus longue que A P. Ce que l'on peut comprendre en ſe figurant que K L eſt vn leuier, ou le fleau d'vne Romaine, car ſi l'on met la force au point K, elle ſouſtiendra d'autant plus ayſément le poids de la Cloche au point T, qu'au point N, que la raiſon de K P à P A eſt plus grande que celle de K N à N A.

Ie laiſſe la conſideration des differentes inclinations du plan, dont i'ay parlé dans le ſecond & le troiſieſme liure des Mouuemens & ailleurs, & dont les raiſons ſuiuent celles du leuier, lors qu'elles ſont bien entenduës, afin de parler de l'impreſſion qui donne le branle à la Cloche: car puis qu'elle peſe d'autant plus qu'elle approche dauantage du point L, ſuiuant les differents points dont l'on s'imagine qu'elle eſt ſouſtenuë dans la ligne A L, il faut conclure qu'elle a beſoin d'vne plus grande impreſſion pour ſe mouuoir depuis O iuſques à L, que dans quelqu'autre endroit du quart de cercle que ce ſoit; quoy qu'il faille remarquer que le poids s'augmente dauantage depuis B iuſques à D, que depuis D iuſques à O, & depuis D iuſques à O, que depuis O iuſques à L, & conſequemment qu'il ne faille pas adjouſter tant de force, ou d'impreſſion pour la mener d'O à L, que pour la conduire de D à O, comme il eſt ayſé de demonſtrer par les raiſons que l'on tire des points P, N & L.

Car l'impreſſion qui la fait aller iuſques à O, diminuë la peine de la faire monter iuſques à L, parce qu'il faut ſeulement adiouſter autant de nouuelle impreſſion, comme la ligne N L adiouſte de peſanteur à la ligne A N. Mais lors que l'on commence à esbranler la Cloche pour la mouuoir iuſques à D, l'on a tout le poids A P à ſurmonter; auquel on adiouſte le poids P N, quand on la meut iuſques à O. D'où il eſt ayſé de conclure les differents degrez de difficulté que l'on a en ſonnant, particulierement ſi l'on joint la conſideration des impreſſions à celle des peſanteurs.

Quant à la maniere de pendre les Cloches pour les rendre ayſées à ſonner, l'on ſe ſert de pluſieurs façons, & particulierement d'vn gros morceau de bois, que l'on appelle le *Mouton*, dans lequel on fait entrer les anſes de la cloche. Ie laiſſe les machines propres pour monter les cloches au haut des Tours & des Clochers, parce qu'elles meritent des Traitez particuliers: il ſuffit de dire que les mouffles à pluſieurs poulies iointes au tour, ou à la viz ſans fin double, ou triple ſont capables de leuer ayſément les plus grandes cloches qui ſe puiſſent faire. Surquoy l'on peut remarquer la maniere dont on m'a dit que l'on a vſé en Allemagne, en mettant des petards ſous la branche du leuier qui faiſoit tourner l'arbre du tour, & ſa roüe: de ſorte que chaque petard faiſoit hauſſer le manche du leuier d'vne certaine hauteur, iuſques à ce que la cloche fuſt montée: mais il eſt neceſſaire que le leuier ſoit d'vne matiere ſi forte qu'il ne puiſſe rompre. L'on pourroit auſſi vſer d'vne ou pluſieurs viz ſemblables à la viz des preſſoirs, dont la force depend de l'inclination des plans, deſquels l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aura la science, si on list le Traité des Mechaniques que i'ay mis à la fin du troisiesme liure des Mouuemens, dont le sixiesme Corollaire de la premiere Proposition aduertit.

COROLLAIRE I.

L'on trouuera la demonstration des differentes forces necessaires pour retenir la cloche proposee au point D & O, ou à tel autre point du quart de cercle que l'on voudra, dans le second Corollaire de la premiere Proposition dudit Traité de Mechanique, qui donne de grandes lumieres à plusieurs choses que nous auons proposées dans cet œuure, & mesmes pour faire vne machine capable d'arracher, ou de leuer les plus grandes resistences, forces, ou poids, dont on puisse auoir besoin. Quant à la maniere de pendre tellement les cloches qu'elles soient fort aysées à sonner, cela depend de la charpenterie, qui doit estre bien droite, afin que la cloche soit en equilibre.

COROLLAIRE II.

L'on peut vser de differentes sortes de balances pour peser les grandes Cloches de trente, ou quarante mille liures: quoy qu'il ne faille pas s'imaginer qu'elles puissent estre si iustes qu'vn grain les fasse trebucher, comme il arriue aux petites, dont on vse pour peser les diamans, & pour esprouuer les carats de l'or: car le fleau des balances presse d'autant plus son appuy, qu'il est plus pesant, & que les poids attachez à ses deux extremitez sont plus grands; de sorte que s'il faut vn grain pour faire perdre l'equilibre des petits trebuchets qui ne sont capables de porter qu'vne ou deux liures, il faudra plusieurs grains pour le faire perdre aux balances qui soustiennent trois ou quatre mille liures; quoy qu'il n'y ayt pas d'apparence qu'il faille multiplier lesdits grains en mesme raison que l'on augmente la grandeur des balances, ou que l'on pese de plus grands poids, autrement il faudroit 3000 grains, c'est à dire plus de cinq liures pour faire trebucher les balances qui portent trois mille liures: mais il faut consulter l'experience sur ce sujet; & cependant voir le Traité de la Balance qu'a fait Buteo, dans lequel il monstre la maniere de construire les Romaines, de peser les grands fardeaux, & de faire les Piles, qui contiennent toutes sortes de poids, par exemple la liure, la demie liure, l'once, la demie once, &c. qui se suiuent en raison double. Surquoy il faut remarquer que ceux qui vendent les balances ne les ajustent pas bien, & que ceux qui desirent estre exacts en leurs obseruations, doiuent prendre la patience de les ajuster tellement que 576 grains pesent iustement vne once, & que chaque grain contrepese à l'autre. Or encore qu'il y ait pour l'ordinaire moins d'erreur dans les experiences faites en grand volume lors que l'on y apporte toute sorte de diligence, neantmoins les autres faites en petit volume peuuent souuent estre plus exactes, à raison du grand soin que l'on y apporte, de la grande iustesse des petits trebuchets que l'on fait exprez, & de la facilité de l'operation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXIII.

Expliquer les proprietez naturelles & miraculeuſes des Cloches.

IL eſt certain que les Cloches n'ont point d'autres proprietez naturelles que celles qui viennent des differens mouuemens qu'elles impriment dans l'air, dont l'emotion fait conceuoir tout ce que l'on veut ſignifier par le ſon des Cloches. Or l'on tient que ce ſon peut eſtre ſi violent & ſi puiſſant, qu'il fera pouſſer le vin dans les caues, & qu'il fera perir les enfans dans le ventre des meres, ce que l'on dit ſemblablement du tonnerre. A quoy l'on adjouſte que les ſons diſſipent les nuées & le tonnerre: de là vient que l'on ſonne les Cloches lors qu'il tonne: car encore que pluſieurs tiennent que cet effet depend de la benediction des Cloches, dont on vſe pour les dedier au ſeruice des Egliſes, & pour les deſgager de l'vſage prophane, & conſequemment qu'il ſoit ſurnaturel, neantmoins les autres croyent qu'il eſt naturel, à raiſon de l'eſbranlement de l'air, qui chaſſe le foudre, en l'enuoyant d'vn autre coſté, ou en le diſſipant, car puis que le ſon conſiſte dans le battement de l'air, on peut luy attribuer autant d'effets comme au mouuement de l'air.

Iean Quignones Heſpagnol a fait le diſcours de la Cloche de Vililla en Saragoce, laquelle ſonne ſouuent toute ſeule ſans que l'on la puiſſe empeſcher, où il cite pluſieurs Autheurs pour confirmer ce qu'il en dit, à ſçauoir Vairus au liure ſecond des Charmes chapitre 14. Torreblanca, & pluſieurs autres, comme Zurita au liure 14. chapitre 27. de ſes Annales; Guadalaxara dans la premiere partie de l'expulſion des Moriſques; Martin Carillo au cinquieſme liure de ſes Annales; Lanuza au troiſieſme liure de l'hiſtoire d'Arragon, &c.

Il dit que cette Cloche a deux Crucifix releuez en boſſe, dont l'vn eſt à l'Orient, & l'autre à l'Occident, & qu'elle ſonne toute ſeule lors que l'Eſtat Eccleſiaſtique, ou le Politique ſont menacez de quelque notable accident; ce qui ſe fait de telle ſorte que ſon batant la frappe du coſté d'où doit venir le mal, c'eſt à dire du coſté de l'Orient, du Midy, de l'Occident, ou du Septentrion. L'Egliſe s'appelle ſainct Nicolas, parce qu'il en eſt le Patron. Quant au temps qu'elle a ſonné, il remarque les années 1435. 1485. 1527. 1558. lors que Charles Quint mourut: 1568, 1578, à la mort de Sebaſtien Roy de Portugal, dans la bataille d'Alcazar; & finalement l'an 601, depuis le treizieſme iuſques au trentieſme de Iuin. Roccha parle de pluſieurs autres Cloches qui ſonnent ſouuent toutes ſeules, lors que quelqu'vn doit mourir, ou qu'il arriue quelque choſe d'extraordinaire, dans le 7. chapitre de ſon traité des Cloches, dans lequel il explique les heures, auſquelles on a couſtume de ſonner les cloches, & les taiſons pour leſquelles on les ſonne, comme l'on peut voir depuis le quatorzieſme iuſques au vingt-cinquieſme chapitre de ſon Commentaire, dans leſquels il monſtre que les Cloches ont ſuccedé aux Trompettes des Iuifs, car l'on en vſe pour aduertir le peuple des heures qu'il faut prier Dieu, ſoit en particulier, comme il arriue trois fois le iour, lors que l'on ſonne l'*Aue Maria* au matin, à midy, & au ſoir, afin de ſe ſouuenir que le fils de Dieu fut ſur la Croix vers le ſoir, qu'il reſſuſcita le matin, & qu'il monta au Ciel vers le midy, comme remarquent ſainct Auguſtin & ſainct Hieroſme dans l'explication du 54. Pſalme: ou parce que l'Ange ſalüa la Vierge au matin, comme dit ſainct Athanaſe dans le diſcours

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'il a fait de la Mere de Dieu, quoy que les autres disent que la salutation se fit à minuit, comme l'on peut voir dans Azor, partie seconde, liure premier, chapitre 17. question quatriesme.

Mais il n'est pas necessaire d'expliquer cecy plus amplement, puis que les Catholiques sçauent assez que les prieres que l'on fait trois fois le iour au son de la Cloche, comprennent le salut de l'Ange, le consentement de la Vierge, & le mystere de l'Incarnation, quoy que plusieurs recitent le *Regina cœli* au temps de Pasques, au lieu de l'*Angelus Domini*, dont on rapporte l'institution à Calixte troisiesme, ou à Gregoire neufiesme, particulierement celuy du midy, comme celuy du matin & du soir à Vrbain second.

Or ce seroit vne chose qui auroit mauuaise grace de rechercher si les cloches peuuent sonner d'elles mesmes, & si ce qu'on rapporte de celle de Vililla peut venir de l'influence des Astres, souz pretexte qu'il y a de la correspondance, & de la sympathie entre les corps superieurs & les inferieurs, car les honnestes hommes sçauent que tout ce que les ignorans, les superstitieux, & les credules racontent de la force des characteres, & des lames de differents metaux gravées souz differentes Planettes & constellations doit estre mis au rang des fables & des Romans, sans qu'il soit besoin de lire ce qu'escriuent de la Torre, de Moura, & plusieurs autres Theologiens, & Philosophes contre ces resueries, & ces songes des Arabes & des Chaldeens.

Neantmoins l'on peut voir ce que le Docteur Quignones dit contre cette opinion, & la recherche qu'il fait des raisons que l'on s'est imaginé pour expliquer le son de cette Cloche: par exemple, que cela se fait à cause de l'vne des pieces de monnoye dont Iudas vendit nostre Seigneur, que l'on ietta dans le metal de la Cloche, lors qu'elle fut fonduë, ou parce que le verset de la Sibile Cumée, *Christus Rex venit in pace, & Deus homo factus est*, est escrit à l'entour des Croix qui sont gravées sur ladite cloche, afin qu'elle predise les choses futures, comme la Sibile. Ie laisse plusieurs autres choses que l'on dit de la Cloche de certains Monasteres de Benedictins, laquelle a coustume de sonner toute seule lors que quelqu'vn d'entr'eux doit mourir, parce que ie n'en ay point de relation certaine, & plusieurs autres choses qui se peuuent adjouster à ce traité des Cloches, afin d'acheuer le discours des autres instrumens de Percussion.

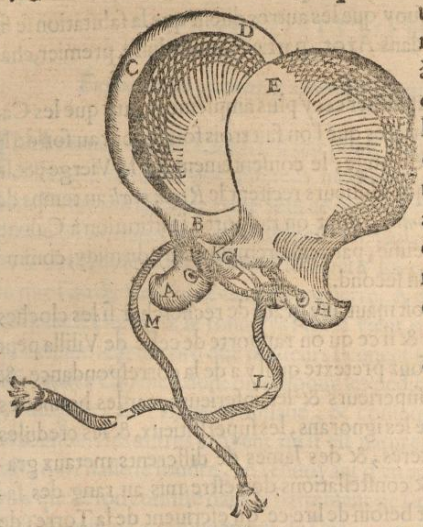
PROPOSITION XXIV.

Expliquer la matiere, la figure, le ton & l'vsage des Castagnettes & des Cymbales.

ENCORE que les Castagnettes, dont on verra cy-dessous la figure, n'ayent qu'vn seul ton, l'on en peut neantmoins faire des concerts si l'on en prend de differentes grandeurs, qui gardent la proportion harmonique: ce qui seroit fort agreable dans des danses, où quatre ou cinq personnes feissent les quatre ou cinq parties de la Musique, dont ie laisse l'inuention aux Maistres des Balets, qui sçauent la proportion qu'ils doiuent garder entre ces instruments pour en faire des concerts, s'ils entendent ce que i'ay enseigné cy-deuant.

Or ces Castagnettes sont fort vsitées dans l'Espagne, où l'on danse les Sarabandes au son de cet instrument fait en forme de petites cueillers sans manche, marquées par A B C D, qui en monstrent la concauité, & par E H I K, qui en font voir la conuexité. Les chordes L & M, qui passent par les trous H & K ser-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



uent à les lier au poulce de la main droite, ou de la gauche, & à les ioindre tellement que leurs concauitez ſe mettent l'vne ſur l'autre comme deux plats: quoy qu'elles doiuent eſtre vn peu ouuertes vers leurs bords C D E F, afin qu'on les faſſe frapper l'vne contre l'autre auec le doigt du milieu, ou auec l'annulaire, dont on ſe ſert ordinairement.

Elles peuuent ſe faire de bois de prunier, de heſtre, & de toute autre ſorte de bois reſonnant, comme les Regales dont i'ay parlé dans la 26. Propoſition du troiſieſme liure, & s'accordent auec toutes ſortes d'inſtrumens, quoy qu'on les ioigne le plus ſouuent auec la Guiterre: car encore qu'elles faſſent pluſieurs Diſſonances, on ne les apperçoit pas, à raiſon de la grande difference qui eſt entre la qualité de leur ſon, & celle du ſon des inſtrumens à chordes. La gentilleſſe des Caſtagnettes depend de la main de celuy qui les touche, & particulierement du mouuement, des cadences, des paſſages, & des diminutions ou tremblemens, que l'on fait ſi viſte, qu'il eſt impoſſible d'en nombrer les battemens, ſi l'on n'vſe d'vne precaution, qui conſiſte à obſeruer la meſure & la Cadence, qui font iuger que les plus habiles battent huit ou neuf fois les Caſtagnettes dans le temps d'vne meſure, ou d'vn battement de poux, qui dure vne ſeconde minute; de ſorte que l'on fait quaſi d'auſſi grandes diminutions ſur cet inſtrument que ſur l'Epinette, & ſur les autres, dont la viſteſſe ſurpaſſe l'imagination.

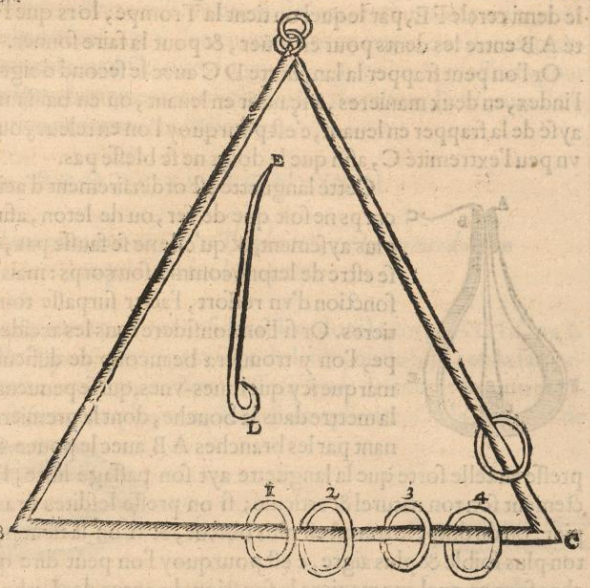
Tous les oſſelets & les petits baſtons de bois, ou d'autre matiere que l'on tient entre les doigts, ou autrement, & que l'on manie ſi dextrement & ſi viſte, & auec des cadences ſi bien reglées, qu'il n'eſt pas quaſi poſſible de les expliquer, ſe peuuent rapporter aux Caſtagnettes & aux Regales: mais l'on ne peut tellement les exprimer par des figures, que l'on en comprenne l'induſtrie & les mouuemens; c'eſt pourquoy ie viens aux Cymbales, car quant aux chanſons, ou aux mouuemens des Caſtagnettes, on les entendra par le diſcours que ie feray des battemens du Tambour.

Si les Rabins nous auoient donné la figure des Cymbales dont il eſt ſi ſouuent parlé dans l'Eſcriture Saincte, ie la comparerois auec celle qui eſt maintenant en vſage parmy nous, afin de determiner ſi elles eſtoient plus propres pour donner du plaiſir & de la iubilation, dont il eſt parlé dans le dernier Pſalme, que ne ſont les noſtres, dont A B C repreſente la forme, qui fait vn triangle equilateral. Or l'on ſonne de cet inſtrument en pourmenant les cinq anneaux auec le baſton D E, que l'on tient de la main droite par la boucle D, tandis que l'on tient le triangle auec la main gauche, en le ſuſpendant par l'anneau A, afin qu'il ſe meuue librement, & qu'il en reſonne mieux.

Il peut ſe faire d'argent, de leton, & de tous les autres metaux, mais on le fait

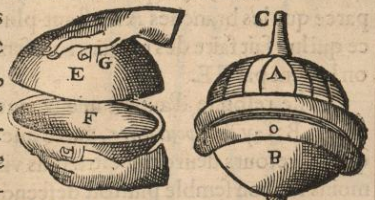
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ordinairement d'acier, afin qu'il ayt le ton plus aigu, plus gay, & plus eſclattant. La verge D E eſt de meſme matiere, ou de telle autre que l'on veut. A quoy l'on peut rapporter les ſonnettes & les clochettes que l'on met aux pieds, aux iambes, aux bras, & aux mains pour dancer à la Cadence de leurs ſons, & celles des Tambours de Biſquaye, dont nous parlerons apres. Les angles de ce triangle ſe terminent en s'arrondiſſant aux Cymbales ordinaires, quoy qu'on les puiſſe faire aigus comme ceux de cette figure, dont les anneaux ſont ronds, encore qu'ils paroiſſent icy en forme d'oualles, à raiſon de la perſpectiue.



Les gueux qui ioüent de la Vielle, accompagnent ordinairement ſon harmonie du ſon de ces cymbales, & de celuy du Violon & du Tambour.

Ie mets encore la figure des cymbales antiques E, F, que l'on battoit enſemble en les tenãt des deux mains par les anſes, comme l'on void à la main & à l'anſe G. A quoy l'on peut adjouſter le Tambour d'airain HI, que l'on frape du baſtõ K, pour ioindre ſon bruit aux ſons des Cymbales. La peau de ce Tambour ſe bande auec les cheuilles H: mais ie donneray encore vne autre ſorte de Cymbales dans le diſcours du Tambour.





PROPOSITION XXV.

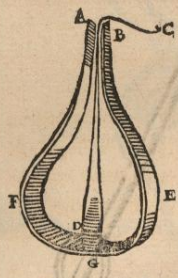
Expliquer la matiere, la figure, & l'vſage de la Trompe, que quelques-vns nomment Gronde, ou Rebube.

CE T inſtrument ſert aux laquais, & aux gens de baſſe condition: mais cela n'empeſche pas qu'il ne ſoit digne de la conſideration des meilleurs eſprits, comme l'on verra à la ſuite de ce diſcours. La figure AFGEB monſtre ſa forme, dont BE eſt la branche gauche, & AF la droite, qui ſont iointes par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le demi cercle F E, par lequel on tient la Trompe, lors que l'on met l'extremité A B entre les dents pour en ioüer, & pour la faire ſonner.

Or l'on peut frapper la languette D C auec le ſecond doigt, que l'on appelle l'index, en deux manieres, à ſçauoir en leuant, ou en baiſſant: mais il eſt plus ayſé de la frapper en leuant, c'eſt pourquoy l'on en releue, ou l'on en recourbe vn peu l'extremité C, afin que le doigt ne ſe bleſſe pas.



Cette languette eſt ordinairement d'acier, encore que ſon corps ne ſoit que de fer, ou de leton, afin qu'elle reuienne plus ayſément, & qu'elle ne ſe fauſſe pas, quoy qu'elle puiſſe eſtre de leton, comme ſon corps: mais puis qu'elle fait la fonction d'vn reſſort, l'acier ſurpaſſe toutes les autres matieres. Or ſi l'on conſidere tous les accidens de cette Trompe, l'on y trouuera beaucoup de difficultez, dont i'en remarque icy quelques-vnes, qui ſe peuuent comprendre ſans la mettre dans la bouche, dont la premiere eſt qu'en la prenant par les branches A B auec le pouce & l'index, ſi on la preſſe en telle ſorte que la languette ayt ſon paſſage libre, l'on entend diſtinctement ſon ton naturel & articulé; ſi on preſſe leſdites branches auec du papier, ou du drap, le ton en eſt plus obſcur, & ſi on la tient par F E, elle fait vn ton plus foible & plus aigre, c'eſt pourquoy l'on peut dire que ſes deux branches ſont en quelque maniere la fonction du corps des Luths, & des autres inſtrumens à chordes, quoy qu'elles ne ſoient pas creuſes: ce qui n'arriue pas, à mon aduis, à cauſe de leurs tremblemens qu'elles meſlent auec le mouuement de la languette, parce qu'en les preſſant elles laiſſent vn paſſage plus eſtroit à l'air, que l'on pourroit s'imaginer eſtre battu plus fort par la languette, que lors que le paſſage eſt plus grand: ny parce qu'eſtant preſſées tout le corps retient mieux l'air, & empeſche plus ayſément qu'il ne ſe diſſipe: mais peut-eſtre parce que les branches A B eſtant plus preſſées, la languette eſt plus bandée, ce qui luy fait faire des retours fort ſenſibles, que l'on n'apperçoit pas quand on la tient par F E.

Or elle reſonne d'autant mieux que l'on retire dauantage les doigts de F E vers A B: i'ay dit, *peut-eſtre*, parce que cela n'eſt pas certain, car il s'enſuiuroit que ſes retours deuroient eſtre plus viſtes, ſi elle eſtoit plus bandée, & neantmoins ſon ton ſemble pluſtoſt deſcendre que monter, lors qu'on la tient par A B. Où il faut remarquer qu'il ſe rencontre des Trompes, dont la languette a ſes retours ſenſibles, encore qu'on les tienne par le corps F E, comme i'ay experimenté auec vne Trompe, dont le corps eſt de leton; de ſorte que les differentes matieres du corps apportent de la diuerſité aux tremblemens des languettes. L'autre difficulté conſiſte à ſçauoir ſi de deux languettes, dont l'vne eſt double de l'autre, la double a ſes retours deux fois plus tardifs que la ſouzdouble, ou s'il eſt neceſſaire que la languette ſoit quadruple ſuiuant la proportion des chordes, qui ſont attachées par vn bout, & libres de l'autre, auquel on attache vn poids, mais il eſt certain qu'elle les a deux fois plus tardifs.

Il y a encore pluſieurs autres difficultez qui meritent d'eſtre traitées, par exemple, combien il faut augmenter, ou diminuer la groſſeur ou le poids de la languette pour luy faire augmenter, ou diminuer la viſteſſe de ſes retours ſelon la raiſon donnée: quelle proportion elles doiuent garder pour faire tels accords que l'on voudra, ce qui depend de la ſeconde difficulté, & comme l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

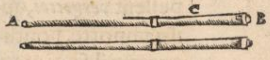
peut sçauoir le nombre de leurs battemens, ou de leurs retours, & consequemment la grauité de leurs sons. Or si l'on entend la proportion que doiuent garder les chordes tant en leurs differentes longueurs, qu'en leurs grosseurs pour faire le nombre de leurs battemens en toutes sortes de raisons, l'on sçaura semblablement la solution de toutes ces difficultez.

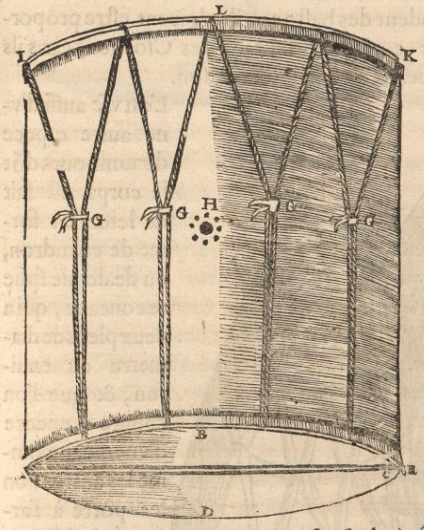
PROPOSITION XXVI.

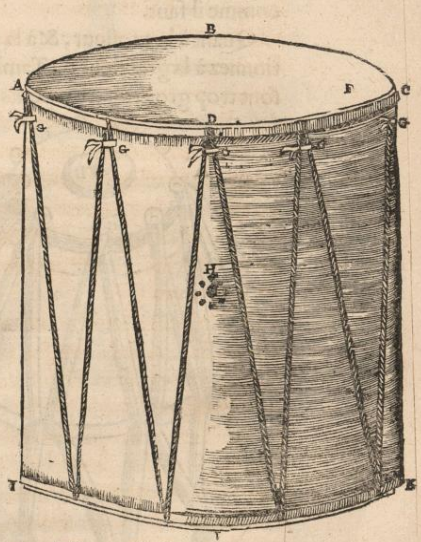
Expliquer la matiere dont on fait les Tambours, & les termes dont on exprime toutes leurs parties.

LE Tambour a plusieurs parties considerables, dont le corps A G I K, ou L A E K s'appelle la *quaisse*, & se peut faire de leton, ou de bois; on la fait ordinairement de chesne, encore que l'on puisse se seruir de toutes les autres especes de bois qui se peuuent ployer en forme de cylindre. Or la hauteur de









cette quaisse A I, ou E K est quasi esgale à sa largeur L K, ou A C, qui monstre quant & quant la largeur de la peau, dont on couure la quaisse, & que l'on bande dessus par le moyen des cercles A C, & I K, ausquels sont attachez K G, L G, & I G, qui seruent à tendre ou à detendre, & débander la peau; car lors que l'on hausse les nœuds marquez par la lettre G, iusques au cercle A D C, l'on débande la peau A B C D; & lors qu'on les abbaisse iusques au trou H, on la bande: c'est pour ce sujet que chaque nœud embrasse deux chordes, & qu'on les fait coulants afin de faire hausser, ou baisser le ton des Tambours. On les fait ordinairement de peau de mouton, comme les parchemins A B E D, & A B C D, ou de la mesme matiere que les chordons K G, que l'on peut faire de chan-

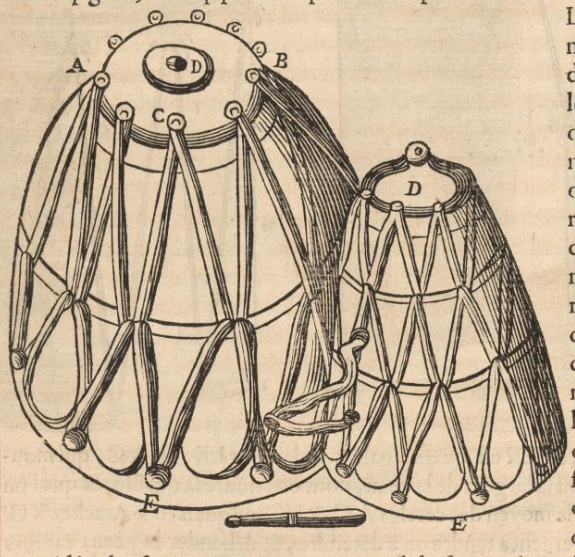
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vre, ou de ſoye; les Facteurs les appellent *tirans*. Mais il faut remarquer que tous ceux qui croyent que l'on fait les parchemins des Tambours de peaux d'Aſnes ſe trompent lourdement, car on les fait ſeulement de peaux de mouton, quoy qu'on les prenne vn peu plus fortes, & plus eſpaiſſes pour ſeruir aux grands Tambours, afin qu'elles durent plus long-temps.

I'ay icy mis le Tambour en deux façons, afin que l'on voye le parchemin, ou la peau A B C D, ſur laquelle on frappe, ou laquelle on bat auec les baſtons A C B, & celle de deſſouz qui eſt ſouſtenuë de la chorde A B, qui trauerſe par le diametre, & que l'on appelle le *timbre* du Tambour, lequel on fait de deux chordes, ou d'vne ſeule chorde miſe en double, & quand elle a trauerſé la peau, on la fait paſſer par vn trou, afin de l'arreſter auec vne cheuille qui paroiſt proche de la lettre E, & qui ſe diminuë comme vn faucet, afin que le timbre ſe bande à proportion que l'on pouſſe ladite cheuille, qui fait encore hauſſer ou baiſſer le ton du Tambour, ſelon que l'on la tire ou que l'on la pouſſe. Or il faut remarquer que l'on fait quelquefois la quaiſſe des Tambours quarrée, & qu'on la peut faire triangulaire, & de toutes ſortes d'autres figures.

Les cercles qui tiennent la peau ſur la quaiſſe, à ſçauoir A B C, & L I K s'appellent *vergettes*, que l'on peut faire de bois, ou de tel metal que l'on voudra, car il n'importe, pourueu qu'elles eſtreignent, & ſerrent les extremitez des peaux comme il faut.

Quant à la groſſeur, & à la grandeur des baſtons, ils doiuent eſtre proportionnez à la grandeur du Tambour, comme les battans des Cloches, car s'ils ſont trop gros, ou trop petits les peaux n'ont pas vn bon ſon.

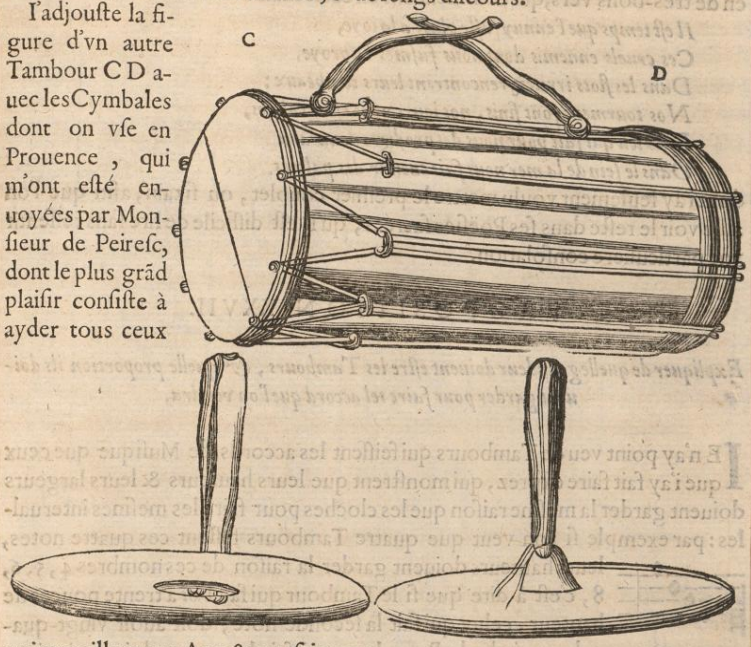


L'on vſe auſſi d'vne autre eſpece de tambours dõt le corps eſt fait de leton en forme de chaudron, ou de demie ſphere concaue, qui a deux pieds de diametre ou enuiron, & que l'on couure encore d'vne peau comme les autres; on les porte à l'arçon de la ſelle, & font vngrãd bruit qui imite celuy du tonnerre, dont on void icy les figures A B E & D E, auec le baſton, qui monſtre le coſté de la peau par lequel on les bat. Ie laiſſe mille autres ſortes de figures que l'on peut donner aux Tambours, auec leſquels on peut eſprouuer pluſieurs choſes fort remarquables, & particulierement ce que l'on dit qu'vne bale de mouſquet tirée dans l'vne des peaux ne peut percer le parchemin de l'autre bout, & qu'elle ſort par l'vn des coſtez; ce qui ne peut arriuer que par la trop grande reſiſtence

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

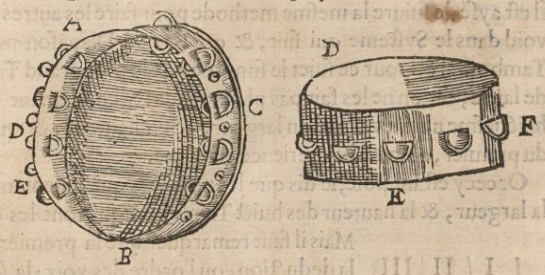
de l'air interieur, qui ne peut ſouffrir vne ſi grande compreſſion : mais cecy merite des experiences bien exactes, & de longs diſcours.

I'adjouſte la figure d'vn autre Tambour C D auec les Cymbales dont on vſe en Prouence, qui m'ont eſté enuoyées par Monſieur de Peireſc, dont le plus grãd plaiſir conſiſte à ayder tous ceux



qui trauaillent aux Arts & aux ſciences.

Finalement l'on ſe ſert de petits Tambours de Biſquaye, faits en forme de *Sas*, ou de Crible, cõme l'on void aux figures A B C, & D E F, qui monſtrent ces Tambours en deux ſortes de perſpectiues: D E F ſignifie la peau, qui eſt de parchemin, comme celles des autres Tambours : & la lettre G fait voir les petites lames, ou plaques de fer blanc, ou de leton qui ſont tellement inſerées par les fentes du corps de ces Tambours, qu'elles font vn bruit agreable à la cadence des mouuemens que l'on leur donne, & des battemens que l'on fait deſſus la peau auec les doigts, car il y a deux lames en chaque fente, qui ſe battent l'vne l'autre : quoy que quelques-vns ayment mieux attacher pluſieurs ſonnettes aux bords de ces Tambours, afin de faire plus de bruit, que d'y mettre leſdites lames.



Or l'on croid que Marie ſœur de Moyſe & d'Aaron, battoit cette eſpece de Tambour, lors qu'elle chantoit le Cantique de ioye du quinzieſme de l'Exode, apres le paſſage de la mer rouge : ce qui eſt grandement probable, car ils ſont ayſez à porter, & les autres qui ſeruent à la guerre ſont trop grands : quoy qu'il en ſoit, il ſeroit à deſirer que ceux qui en vſent, chantaſſent quant & quant les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

loüanges de Dieu en recitant l'air de Marie que le Sieur Godeau nous a donné en de tres-bons vers, qui commencent en cette maniere:

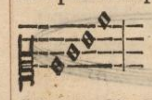
Il eſt temps que l'ennuy faſſe place à la ioye,
Ces cruels ennemis dont nous fuſmes la proye,
Dans les flots irritez rencontrent leurs tombeaux:
Nos tourmens ſont finis, nos iours vont eſtre calmes,
Et Dieu qui fait pour nous des prodiges nouueaux
Dans le ſein de la mer nous fait cueillir des palmes.

dont i'ay ſeulement voulu mettre le premier couplet, ou ſizain, afin que l'on aille voir le reſte dans ſes Poëſies ſacrées, qu'il eſt difficile de lire ſans reſſentir vne particuliere conſolation.

PROPOSITION XXVII.

Expliquer de quelle grandeur doiuent eſtre les Tambours, & quelle proportion ils doiuent garder pour faire tel accord que l'on voudra.

IE n'ay point veu de Tambours qui feiſſent les accords de Muſique que ceux que i'ay fait faire exprez, qui monſtrent que leurs hauteurs & leurs largeurs doiuent garder la meſme raiſon que les cloches pour faire les meſmes interualles: par exemple ſi l'on veut que quatre Tambours faſſent ces quatre notes,



leurs hauteurs doiuent garder la raiſon de ces nombres 4, 5, 6, 8, c'eſt à dire que ſi le Tambour qui fait l'*vt* a trente pouces de hauteur, celuy qui fait la ſeconde note, doit auoir vingt-quatre pouces, ou deux pieds de Roy, le 3. qui fait la 3. note, doit auoir vingt pouces, & le 4. qui monte à l'Octaue doit auoir quinze pouces de hauteur. Il eſt ayſé de ſuiure la meſme methode pour faire les autres degrez, comme l'on void dans le Syſteme qui ſuit, & qui ſert de Diapaſon pour toutes ſortes de Tambours: & pour ce ſujet ie ſuppoſe que le plus grand Tambour a deux pieds de large, car on ne les fait pas plus grands: Secondement que le dernier, ou le huictieſme n'a qu'vn pied en largeur, & en hauteur, & qu'il monte à l'Octaue du premier, comme l'experience enſeigne.

Or cecy eſtant poſé, ie dis que les nombres qui ſuiuent marquent exactement la largeur, & la hauteur des huict Tambours qui font les degrez de l'Octaue.

	I	II	III
8	FA	1	90
7	MI	1 1/15	96
6	RE	1 1/9	108
5	SOL	1 1/3	120
4	FA	1 1/2	135
3	MI	1 3/5	144
2	RE	1 4/5	162
1	VT	2	180

Mais il faut remarquer que la premiere colomne contient la deduction, ou l'ordre des voix; la ſeconde les meſures reduites en parties de pieds; & la troiſieſme les nombres harmoniques, leſquels on peut appliquer à telle meſure que l'on voudra. Ce qui ſert pour ceux qui ne veulent pas vſer de fractions, ou de nombres rompus, qui font remarquer qu'il y a vne diſtance infinie entre vn & deux, comme entre Dieu & les creatures, puis qu'il y a vne infinité de nombres entre-deux, comme il y a vne infinité de creatures poſſibles entre Dieu & le neant.

Il faut encore remarquer que les plus grandes peaux que l'on puiſſe trouuer pour mettre ſur les quaiſſes, n'ont que deux pieds & demi de large, & conſequemment que l'on eſt contraint de ſe reduire à cette grandeur, quand on veut faire pluſieurs parties de Muſique auec les Tambours, que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'on met ayſément d'accord par le moyen des nœuds coulans, qui les font monter ou deſcendre de ton, comme i'ay dit. Mais il faut auoir vne bonne oreille, & vſer d'induſtrie & de iugement pour remarquer leurs tons, & de combien ils ſont plus graues, ou plus aigus les vns que les autres : car il ſeroit difficile de prendre le ton d'vn ſeul Tambour ; c'eſt pourquoy il en faut auoir trois, quatre, ou cinq de differentes grandeurs, afin qu'ils ſe ſeruent mutuellement, & que par le rapport, ou la relation qu'ils ont enſemble, l'on iuge de l'aigu & du graue de tous.

Or il eſt à propos d'aduertir le Lecteur de la Fable de la peau de Loup, que pluſieurs croyent auoir la vertu d'aſſourdir la peau de mouton, ou de brebis, lors qu'on les bat ſur vne quaiſſe en meſme temps, car on ne fait iamais les peaux du Tambour de la peau de loup, qui eſt tout à fait inepte, & inutile pour ce ſujet, comme les Facteurs & les plus experts teſmoignent, qui maintiennent qu'il n'eſt pas poſſible d'accommoder cette eſpece de peau, comme il faut, ſur les Tambours : de ſorte que l'on peut aſſeurer que les Autheurs qui prennent cette fable pour vne hiſtoire veritable, ne ſe ſoucient gueres de la verité, que l'on n'a pas ſujet de receuoir de leur part, auant que de l'auoir examinée.

PROPOSITION XXVIII.

Expliquer la Tablature des Tambours, & leurs differentes batteries.

IL eſt certain que l'on peut faire autant de ſortes de mouuemens ſur le Tambour que ſur les autres inſtrumens, & que l'on peut auſſi ayſément le battre 16, 24, ou 32 fois dans l'eſpace d'vne meſure de Muſique, comme l'on chante vn ſemblable nombre de notes : d'où il eſt ayſé de conclure que l'on fait tel mouuement que l'on veut en battant le Tambour, comme l'on experimente dans les differentes batteries, de tous ceux qui en ioüent en paix ou en guerre, dont les vns vſent du ſpondée, les autres de l'iambe, de l'anapeſte, & de la quatrieſme eſpece des *Pæons*, &c. de ſorte que l'on peut ſe ſeruir de la conſideration des differens mouuemens pour voir s'ils monſtrent le genie, l'inclination, & le temperament des differentes nations.

Mais parce que tous ne comprennent pas la Rythmique, ny la Metrique, il faut vſer d'vne tablature que l'on puiſſe entendre tres-ayſément, & deſcrire tous les mouuemens, ou toutes les batteries dont on peut vſer ſur les Tambours. Ceux qui font des chanſons pour les fifres ont couſtume d'vſer des notes de Muſique pour ſignifier les battemens du Tambour, qui les accompagne, comme a fait Thoinet Arbeau dans ſon Orcheſographie, où il vſe de trois ſortes de notes pour ce ſujet, à ſçauoir des blanches à queuë, qui ſeruent ordinairement pour les demies meſures binaires, des noires, & des crochuës ; or il ſe ſert de la ſyllabe *Tan* ſouz la blanche, ou minime ; & ſouz les deux noires qui ont la meſme valeur que la blanche, il met la diction *tere* : mais il vſe de la ſyllabe *fre* ſouz les quatre crochuës, qui valent autant que les deux noires, parce que le battement qui ſuit la viſteſſe des crochuës ne peut s'expliquer auec la voix ſi elle ne tient ferme en prononçant *fre*, ou *re*, qui font ſeulement entendre la conſone R.

L'on peut vſer de telles autres ſyllabes que l'on voudra pour exprimer les ſons du Tambour, par exemple de *ton*, *ton*, ou de *plan plan*, au lieu de *tan* ; de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trelan au lieu de *tere*, & de *tirelirelirelan*, au lieu de *fre*, car on fait dire tout ce que l'on veut aux ſons des Tambours, & des Cloches. Il eſt ayſé de marquer par les notes ordinaires de la Muſique toutes les ſortes de batteries, par exemple la Marche Françoiſe, la Diane, la Chamade, l'Aſſemblée, &c. & ſemblablement toutes les batteries des autres nations; ce que l'on peut encore faire ſans ces notes, par les caracteres dont on vſe pour marquer les ſyllabes longues & briefues, car le charactere de la longue ſyllabe - ſignifiera le *tan*, ou le *ton* precedent, & ce ſigne de la briefue ᴗ ſeruira pour les *tere*, ou pour les *trelan*; & ſi l'on veut marquer les crochuës, l'on pourra vſer du ſigne de l'accent aigu ´, ou de tel autre ſigne que l'on voudra: par exemple la marche des Suiſſes ſe peut exprimer en cette maniere, & en mille autres ſemblables: ᴗ ᴗ --, ᴗ ᴗ --, &c. puis qu'ils font le pied que l'on appelle *Ionique mineur*, & qu'ils appellent *Colintampon*.

Ceux qui ſont curieux de ſçauoir les batteries Angloiſes, Hollandoiſes, Heſpagnoles, Allemandes, &c. les peuuent marquer auec ces meſmes caracteres, & pluſieurs autres nouuelles que l'on peut inuenter ſelon les differens changemens que peuuent ſouffrir les temps differens meſlez les vns auec les autres: par exemple les temps de cet Ionique, peuuent eſtre changez en cinq façons, comme l'on void icy: - ᴗ ᴗ -, - ᴗ - ᴗ, ᴗ - ᴗ -, -- ᴗ ᴗ, ᴗ -- ᴗ. Mais il ſuffit d'auoir monſtré le grand nombre des mouuemens, qui vient du meſlange des notes de differente valeur, dont i'ay parlé dans le liure des Chants, ſans qu'il ſoit beſoin de le repeter icy.

Or auant que de quitter cette Propoſition, il faut premierement remarquer que quelques-vns battent le Tambour ſi viſte, que l'eſprit, ou l'imagination ne peut comprendre la multitude des coups qui tombent ſur la peau comme vne greſle tres-impeſtueuſe, parmy laquelle les Tambours qui battent la quaiſſe en perfection frappent quelque-fois auec tant de violence, que ſon bruit imite celuy des mouſquets, ou des canons, & que l'on admire comment vn ſimple parchemin peut endurer de ſi grands coups ſans ſe creuer. En ſecond lieu que ces grands coups, qui excedent de beaucoup la force des autres, ſeruent pour marquer, & pour diſtinguer les meſures, & pour finir les cadences. L'on frappe auſſi quelque-fois la peau proche des bords, mais le plus ſouuent au milieu, ce qui diſtingue vn peu les ſons en les rendant plus clairs, ou plus plains.

Et quant on bat la peau auec violence, ſi l'on met la main ſur la peau de deſſouz, l'on ſent autant de coups comme l'on frappe de fois, & l'on n'y peut tenir la main: ce qui monſtre l'agitation & le mouuement de l'air, qui ſuit le mouuement des baſtons.

Mais outre ce mouuement, il y en doit auoir vn autre qui forme le ton du Tambour par la frequence de ſes tours & retours, comme i'ay dit du ton, ou du ſon des autres inſtrumens; de ſorte que l'on peut ſçauoir ledit nombre quand on cognoiſt la grauité, ou l'aigu du ton, lequel eſt touſiours eſgal quant à la qualité d'aigu, ſoit que l'on batte la peau doucement, ou auec violence, pourueu qu'elle ayt touſiours vne meſme tenſion; ſi ce n'eſt que l'on die que l'air eſt plus tendu lors que l'on frappe plus fort, d'autant qu'il eſt plus preſſé, quoy que la chorde ne faſſe pas ſenſiblement vn ton plus aigu, quand elle eſt plus bandée en la frappant plus fort, qu'en la touchant foiblement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COROLLAIRE I.

PVIS que l'on experimente que le tambour, le tonnerre, & la trompette font plus d'effet sur l'esprit, ou sur les sens que le son des autres instrumẽs, il est aisé de conclure que les grands effets de la Musique, ou des autres sons, ne peuuent arriuer que par le moyen des grands mouuemens, qui se font de beaucoup d'air, ou qu'il faut que la violence supplee la grandeur de l'air, lors qu'il y a peu d'air qui sert au bruit.

Ie laisse plusieurs vsages que l'on peut tirer des tambours, par exemple, que les soldats peuuent s'en seruir pour mesurer la hauteur des tours & des murailles, la largeur des fossez, &c. pour connoistre par le mouuement des dez que l'on met dessus si l'on fait des mines, & les bruits qui se font à deux ou trois lieuës à la ronde, plus ou moins. L'on peut encore rapporter à cette sorte d'instrument tout ce qui fait des bruits semblables, comme ceux du mousquet, du canon, & ceux que font les portes des Eglises, & des autres lieux, dont le retentissement imite de si prés le bruit des arquebuses, qu'il n'est pas quasi possible de les discerner.

COROLLAIRE II.

Si i'eusse eu des characteres de Musique à commandement, i'eusse icy mis toutes les bateries du tambour François, à sçauoir l'entree, tant simple que double, la marche, l'assemblee, la double marche, le ban, la diane, la chamade, l'alarme, & eusse expliqué ce que c'est que le baton rond, baton rompu, & baston meslé; ie diray seulement que le batement du baston rond se fait lors que les deux bastons frappent chaque coup l'vn apres l'autre; celuy du baston rompu, lors que chaque main frappe deux coups de suite, & le batement du baston meslé se fait lors que chacun bat tantost vne fois de chaque main, & tantost deux fois. Quant à la retraite, les deux bastons frappent tous deux ensemble. Si quelqu'vn desire voir toutes ces bateries exprimees en notes de Musique, ie les luy monstreray.

PROPOSITION XXIX.

Expliquer la construction des Instrumens composez.

APRES auoir expliqué les simples instrumens harmoniques, il faut dire quelque chose des composez, qui meriteroient vn liure particulier, s'il n'estoit assez aisé de s'en imaginer la fabrique par la comparaison de tous ceux dont nous auons parlé. Or ils se peuuent premierement composer de ceux à chordes de boyau, & de laton, comme il arriueroit si l'on montoit vn Luth de ces deux sortes de chordes.

En second lieu, l'on peut mettre des chordes d'Espinette sous la table du Luth, lesquelles on touchera auec des touches semblables à celles de l'Espinette, qui seront entre les touches ordinaires des Luths, de sorte que les mesmes doigts toucheront les vnes & les autres quand on voudra.

En troisiesme lieu, les mesmes touches de l'Epinette mises sur le manche du Luth, peuuent toucher vn Orgue composé de trois sortes de jeux, dont les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tuyaux ſeront de plumes, ou de bois, de ſorte que le Luth contiendra tout ce qu'on peut imaginer d'excellent dans l'harmonie; particulierement ſi l'on y met encore vn jeu de timbres, que les meſmes, ou d'autres touches pourront faire ſonner; & ſi l'on deſire des tuyaux qui prononcent les cinq voyelles, & pluſieurs autres, & meſme les conſonantes, & par conſequent les ſyllabes & les dictions, outre ce que nous en auons deſia parlé dans le Traité de l'Orgue, nous en donnerons peut-eſtre la pratique entiere dans vn autre lieu.

L'on peut appliquer à la Viole & aux autres ſimples inſtrumens tout ce que i'ay dit du Luth. I'adiouſte ſeulement qu'il eſt maintenant ſi aiſé d'accommoder les jeux de Viole à l'Eſpinette, par le moyen d'vn archet ſans fin, fait de velin, ou d'autre matiere, & de leur faire repreſenter les jeux des Orgues, qu'il n'eſt pas beſoin d'en expliquer la conſtruction.

Surquoy ie veux aduertir les facteurs, qu'il n'eſt pas à propos qu'ils perdent le temps à faire des rouës ſemblables à celles des Vielles, pour mettre le jeu des Violes dans l'Eſpinette, d'autant que l'archet ſans fin eſt plus aiſé, & qu'il reuſſit beaucoup mieux.

Ie laiſſe les batemens, les tremblemens, & les martelemens, & les autres gentilleſſes dont i'ay parlé dans le Traité du Luth, leſquelles on peut accommoder audit ieu des Violes, & mille autres choſes, que l'on peut adiouſter à ces Traitez; par exemple, qu'il y a moyen de mettre le Luth à vn tel ton, & accord, qu'il aura autant ou plus d'eſtenduë que l'Eſpinette, encore qu'il n'ait que dix rangs de chordes; que l'on peut tellement le monter qu'il ne ſera pas neceſſaire de ſe ſeruir de la main gauche, & qui ſe touchera tout à vuide comme la Harpe, & que l'on peut enfin, contre ce que ie m'eſtois autresfois imaginé, faire des inſtrumens qui ſuppleent le chant des Egliſes, & qui prononcent toutes ſortes de dictions, quoy que la difficulté ſoit trop grande, à raiſon des grandes deſpences, & du temps, qui ſeroient neceſſaires pour faire ces machines parlantes.

PROPOSITION XXX.

Expliquer le contenu de l'excellent Traité des Genres & des Modes, qu'a fait Monſieur Doni Secretaire du ſacré Conſiſtoire.

PVIS que ie ne veux rien obmettre de tout ce qui peut ſeruir à la Muſique, il eſt raiſonnable que ie monſtre l'excellence du liure que le ſieur Iean Baptiſte Doni nous a depuis peu donné en Italien, dans lequel il nous fait eſperer de grandes choſes, pour la reſtitution de tout ce qui appartient à l'ancienne Muſique des Grecs. Or ie remarque ſeulement icy ce qui fait dauantage à mon ſuiet, afin que chacun aille lire le reſte dans ſa ſource, & qu'on le prie de gratifier le public de tout ce qu'il a preparé en faueur de l'harmonie, par exemple, ſon Amphicorde, qu'il a voulu nommer Lire Barberine, à raiſon qu'il en dedie le Traité au grand Cardinal Barberin, tres-digne nepueu de ſa Saincteté, & auquel chaque ſcience, & particulieremẽt l'harmonie ſera auſſi long-temps obligee, comme durera l'excellent recit qu'il a fait faire & imprimer à Rome des actions heroïques de S. Alexis, dont la vie eſt exprimee par d'excellentes voix.

Il nous promet encore vn liure de la Muſique Scenique, ou Recitatiue, la maniere de chanter les vers Latins, la vraye prononciation de cette langue, & pluſieurs autres Traitez dont on voit les noms dans le 15 chapitre de ſon liure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or il remarque dans le 10 chap. que la Muſique Heſychaſtique, laquelle eſt graue & moderee, eſt propre pour le Mode Dorien, la Diaſtaltique pour le Phrygien, parce qu'elle eſt plus viue & plus vigoureuſe, & la Syſtaltique remplie de triſteſſe pour le Lidien. Surquoy il faut remarquer qu'il appelle Mode Dorien le cinquieſme de nos Modes ordinaires, que i'appelle Lidien dans la 182 page du 3 liure des Genres, comme l'on peut voir dans ſon 7 chapitre, où il met ledit Mode en *Emila*, comme le Phrygien en *Dreſol*, & où l'on peut voir ſes raiſons, car ie ne veux rien adiouſter à ce que i'en ay dit dans la 17 Propoſition, où ie crois auoir demonſtré aſſez clairement l'opinion de Ptolomee touchant les Modes.

Il adiouſte que l'Orgue peut ſeruir à exprimer chaque mode, à raiſon du grand nombre de ſes jeux, dont celuy d'eſtain eſt propre pour le Dorien, & que les autres compoſez de tuyaux plus ou moins larges en haut qu'en bas, fermez & ouuerts, par exemple, les plus eſtroits ſont propres pour le Phrygien, & les plus larges pour le Lidien; & puis il dit que les tuyaux qui imitent les fleutes douces ſont bons pour exprimer le Dorien, ceux qui imitent le fifre & le flageolet, pour le Phrygien; & le cornet, & les tuyaux qui font la flute d'Allemand pour le Lidien. Le bois de buis eſt propre pour faire les tuyaux du Dorien; les regales ſont bonnes pour le Lidien, & les tuyaux de leton pour le Phrygien. Et ſi l'on vſe d'vn Clauecin pour exprimer chaque mode, outre que les chordes peuuent eſtre plus longues, ou plus courtes, & plus ou moins bandees, & touchees plus prés ou plus loin des cheualets, elles peuuent auſſi eſtre de differente matiere, comme d'or, d'argent, de leton, d'acier, & de boyau, afin que celles qui ont le ſon de la Harpe ſeruent au Dorien, celles qui ont le ſon du Ciſtre, au Phrygien, & celles de l'Eſpinette ordinaire ou du Luth au Lidien, &c. Mais i'ay traité ſi amplement de tous les jeux differens de l'Orgue, & de toutes les eſpeces de chordes dans les liures precedens des inſtrumens, que l'on n'y peut pas, ce ſemble, adiouſter beaucoup de choſes. C'eſt pourquoy ie viens à ce qu'il dit de ſa diuiſion Harmonique propre pour la reſtitution des Tons, & des modes des anciens dans le ſix, neuf, onze, & douzieſme chapitre, & de l'accord de l'Orgue parfait dans le treizieſme, & dis premierement que la diuiſion que i'ay expliquee dans la quatre, cinq, ſix, & ſeptieſme Propoſition du troiſieſme liure des Genres comprend la ſienne, & ſert pour l'entendre parfaitement, comme les Clauiers de la vingt-deux & vingt-troiſieſme Propoſition du liure des Orgues, contiennent & font entendre celuy qu'il deſcrit dans l'onzieſme chapitre, où il deſire que les rangs des touches ſoient diſtinguez par des bois de differentes couleurs pour eſuiter la confuſion, par exemple, que les vnes ſoient blanches, les autres noires, rouges, iaunes, &c.

Ie dis en ſecond lieu, que tout ſon liure merite d'eſtre leu tout entier, tant pour connoiſtre enquoy conſiſte la differẽce des tons & des modes des Grecs, & ce qui manque à la Muſique moderne, que pour apprendre la ſignification de pluſieurs vocables Grecs, qui appartiennent à cet Art, comme l'on voit dãs ſon diſcours de la perfection de la Melodie. Or ie veux acheuer ce liure par les Eloges des hommes qui ont eſté illuſtres dans la Muſique, entre leſquels l'Autheur de cet excellent Traité des Tons & des Modes a l'vn des premiers rangs, que ie luy ferois tenir ſi ſa grande modeſtie ne m'en empeſchoit, & ſi ſon Eloge ne meritoit vne meilleure plume que la mienne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ADVERTISSEMENT.

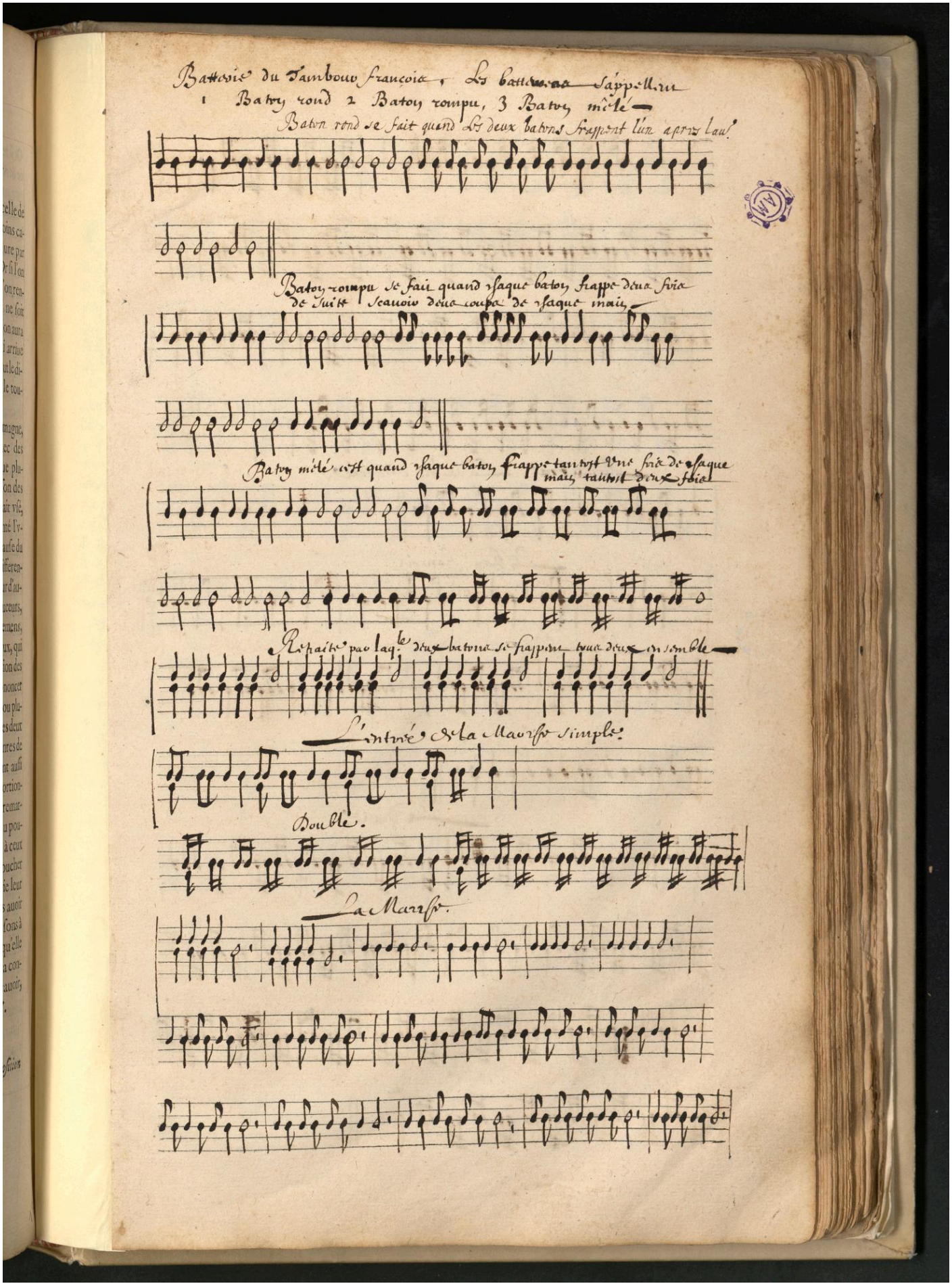
Encore que l'eſtenduë de la Muſique ſoit extrémement eſloignee de celle de la Geometrie, & des autres ſciences les plus ſublimes, elle eſt neantmoins capable de pluſieurs inuentions aſſez ſubtiles, comme il eſt aiſé de conclure par toutes les conſiderations que i'ay touchees dans les liures precedens. Or ſi l'on compare le ſon des chordes à celuy des tuyaux, & des fleutes, & que l'on rencontre vn inſtrument à chordes, qui deſguiſe tellement les ſons, qu'il ne ſoit pas quaſi poſſible de les diſtinguer d'auec ceux des inſtrumens à vent, l'on aura peut eſtre l'vn des plus ſignalez effets de la nature, & de l'Art. Ce qui arriue au Clauecin, qui fait tellement ioüer vn Concert de Violes, qu'on ne peut le diſtinguer d'auec vn jeu d'Orgues, quoy que les differentes manieres de le toucher luy faſſent imiter les Violes, & l'Orgue.

Pluſieurs ont trauaillé à l'inuention de cet inſtrument, tant en Allemagne, & en Italie, qu'en France, & i'en ay veu dans les pays eſtrangers auec des roües, ſur leſquelles les chordes ſonnoient. Mais quant à l'archet, que pluſieurs ſe ſont imaginé, ſans qu'ils l'ayent peu mettre en pratique, à raiſon des grandes difficultez qui s'y rencontroient, ie n'ay point connu que l'on en ait vſé, du moins en France, iuſques à maintenant, que Pierre Hubaut en a inuenté l'vſage ſi facile, qu'il eſt peut eſtre impoſſible de le rendre plus aiſé, tant à cauſe du ſimple mouuement qui fait mouuoir l'archet ſans fin, qu'à raiſon de l'indifference qu'il laiſſe dans l'inſtrument, ſoit pour l'allonger, & l'accourcir, & pour d'autres circonſtances fort conſiderables, que pour y adiouſter tant de douceurs, de tremblemens, de martelemens, de tenuës, d'appuis, & d'autres ornemens, & enrichiſſemens que l'on voudra. Il a ſemblablement inuenté les tuyaux, qui prononcent les cinq voyelles, & eſt capable d'y adiouſter la prononciation des conſones, & des ſyllabes. Or ſi l'on y met les ſyllabes, ils pourront prononcer tout ce que l'on voudra, ſans qu'il ſoit beſoin de les toucher, puis qu'vn ou pluſieurs barillets peuuent ſuppleer la main de l'homme. Mais parce que ces deux inſtrumens ſont mal-aiſez à porter, il eſt facile de mettre les trois Genres de Muſique ſur le manche du Luth, car les degrez Enarmoniques auront auſſi bien leurs touches que les Chromatiques, puis que les moyennes proportionnelles donnent tout ce qui eſt neceſſaire pour ce ſujet. Surquoy il faut remarquer que les touches Enarmoniques ſe peuuent toucher par le moyen du pouce de la main gauche, en pouſſant de petits reſſorts, comme ie feray voir à ceux qui en voudront vſer: & ſi quelques-vns deſirent ſçauoir la maniere de toucher vn Concert entier de Violes à quatre, cinq, & ſix parties ſur l'Eſpinette, ie leur en donneray le modelle, auſſi bien que des Orgues qui parlent. Or apres auoir parlé de toutes ſortes d'inſtrumens, il eſt raiſonnable d'en offrir tous les ſons à celuy qui en eſt l'Autheur, afin que l'harmonie ne ſoit pas ingrate, & qu'elle en rende l'honneur à celuy dont elle a receu tout ce qu'elle a, luy offrant la concluſion des 150 Pſalmes, comme le ſacrifice d'vne eternelle loüange, à ſçauoir,

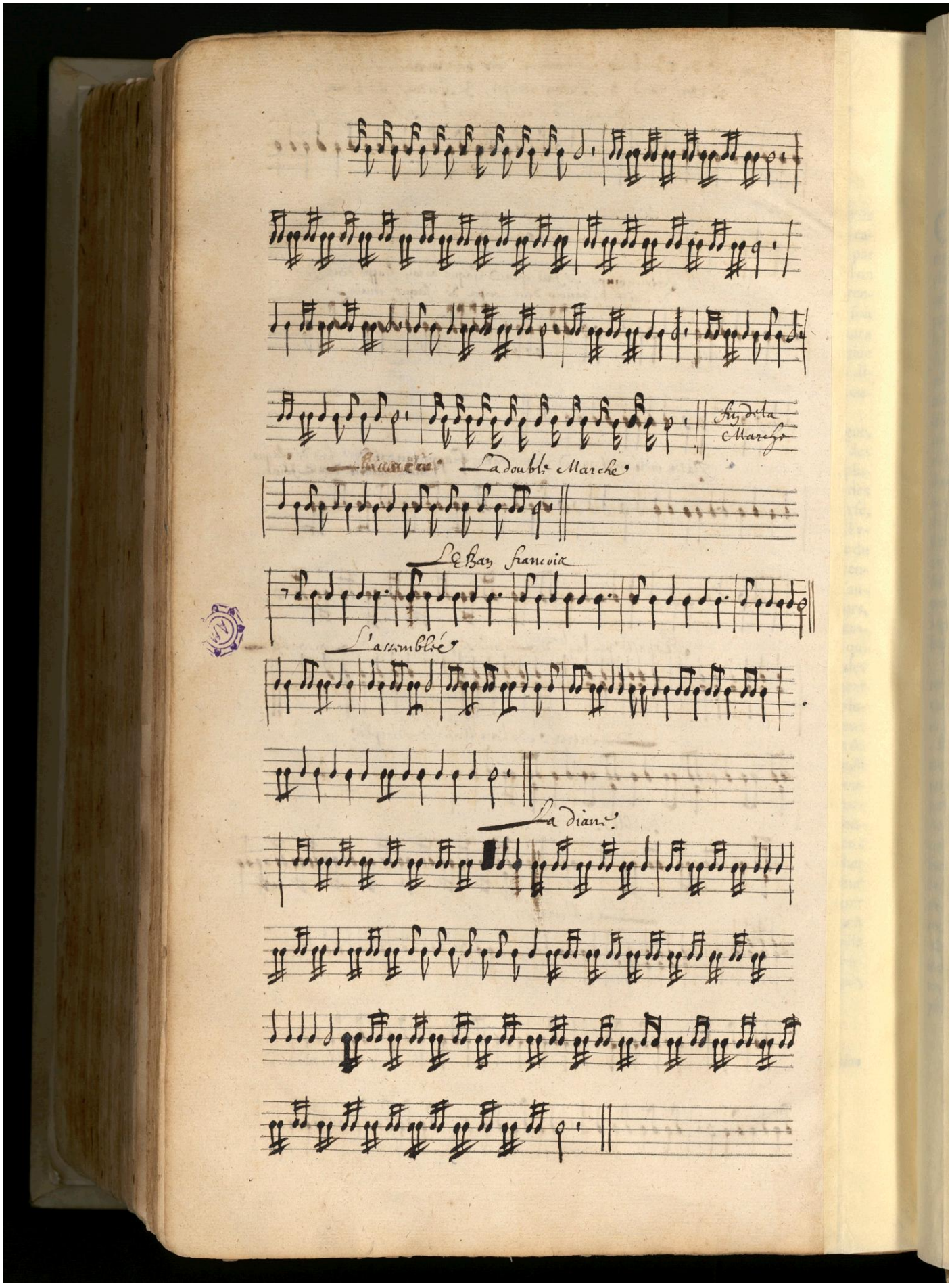
OMNIS SPIRITVS LAVDET DOMINVM.

Propoſition

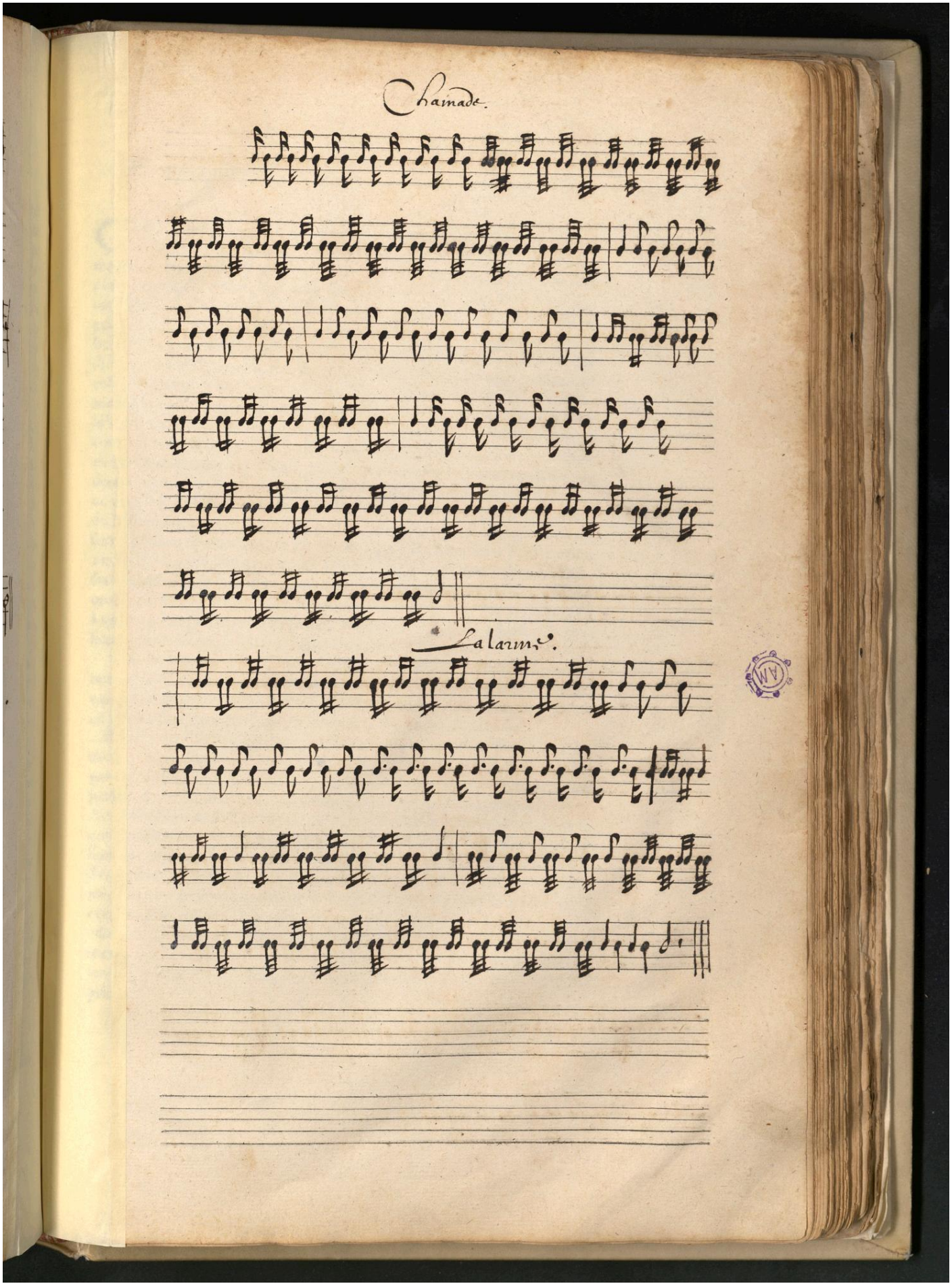
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



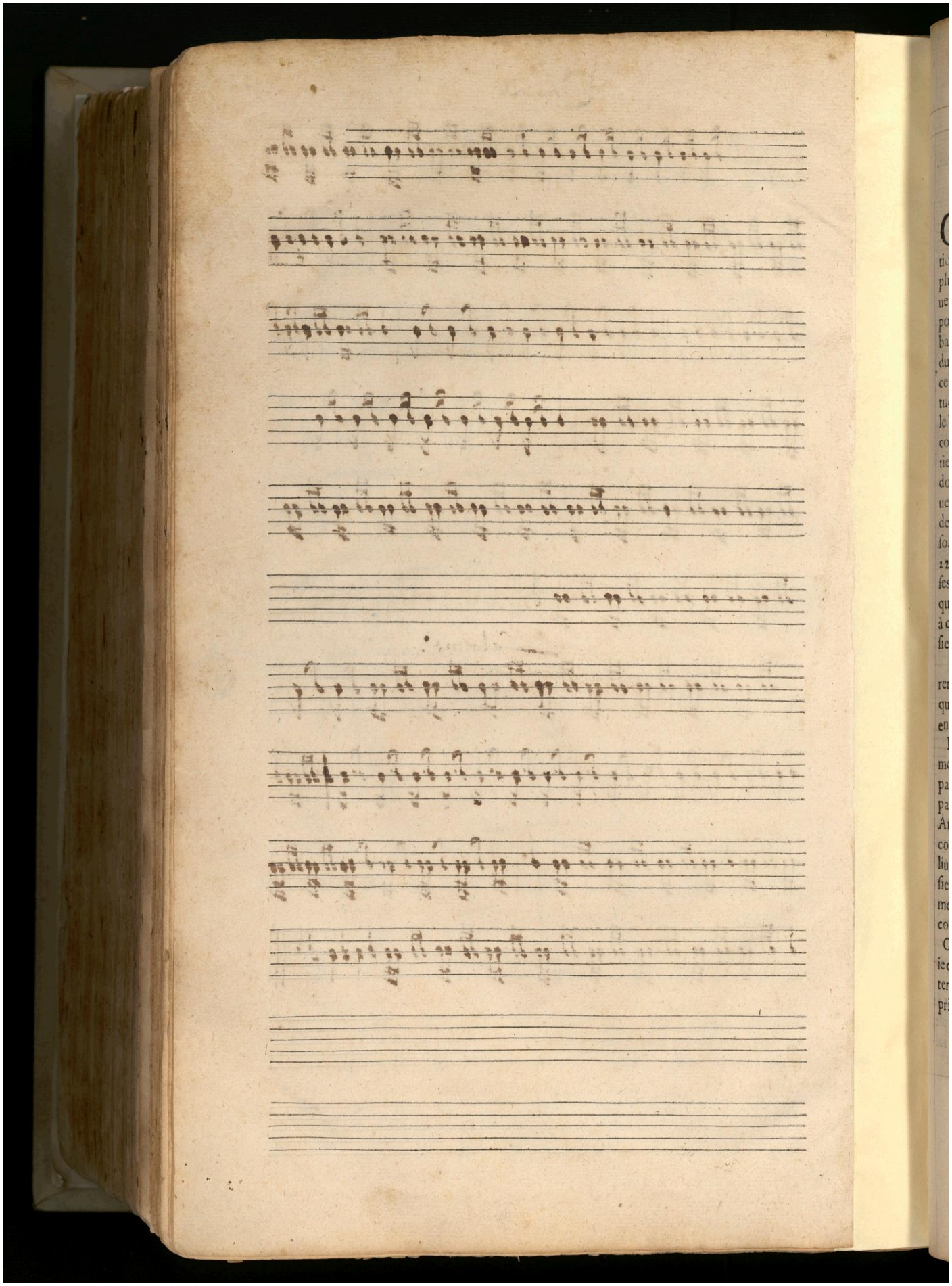
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XXXI.

Donner les Eloges des hommes illuſtres dans la Theorie, & la Pratique de la Muſique.

CETTE Propoſition ſeruira de commencement à vn iuſte volume de la vie & des Eloges de ceux qui ont excellé dans la Theorie, & dans la Pratique de la Muſique, car chacun pourra donner le portrait, & les actions les plus remarquables de ceux qu'il aura connu : par exemple, les Italiens qui ſçauent la vie de Ioſeph Zarlin, & les Heſpagnols, qui ſçauent celle de Salinas, pourront eſcrire leur vie, & ainſi des autres ; & ſi l'on auoit les portraits de Iubal, en faueur duquel i'ay fait la grande queſtion de la Muſique ſur le 21 verſet du 5 chapitre de la Geneſe, & ceux d'Orphee, de Timothee, & des autres que celebre l'antiquité, l'on pourroit les ioindre auec ceux qui ſemblent auoir reſtitué la Muſique depuis cent, ou deux cens ans, par exemple, auec ceux d'Adrian le Vieillard, dont l'ouurage a ſeruy d'idee aux plus grands Maiſtres pour la compoſition : car l'on tient qu'Euſtache du Caurroy en a puiſé vne bonne partie de l'Art de ſon contrepoint. Mais Orlande a eſté l'vn des premiers qui a donné la plus grande quantité de toutes ſortes de compoſitions, que l'on trouue chez le ſieur Ballard Imprimeur de la Muſique du Roy, à ſçauoir cinq liures de Motets à 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, & 12 parties ; trois liures de meſlanges de chanſons à pluſieurs parties ; douze motets & autant de fantaſies à deux parties : 22 Meſſes à 4, 5, 6, & 8 parties, que l'on chante encore ſouuent dans les Egliſes Cathedrales, & dans les autres : deux liures des huit tons de Magnificat à quatre parties, & vn à cinq. Les leçons de Iob, & les Lamentations de Ieremie à quatre & cinq parties ; les 7 Pſalmes penitentiels à 3, 4, & 5 parties, & pluſieurs autres pieces de Muſique imprimees en d'autres pays.

Claudin le Ieune qui a veſcu en meſme temps que du Caurroy, a particulierement reuſſi à donner de beaux chants à la lettre dont il s'eſt ſeruy, & a vſé de quantité de mouuemens, qui rendent ſa Muſique gaye, c'eſt pourquoy elle eſt en grand vſage dans les Concerts ordinaires des Violes, & des voix.

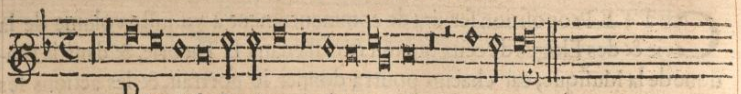
Il a laiſſé deux liures de meſlanges de chanſons, les douze modes ſur les Pſalmes, les douze modes ſur les Octonaires, les Pſalmes en vers meſurez ſur les paroles de Baïf, les 150 Pſalmes en ſimple contrepoint, les 150 Pſalmes à trois parties, & vne Meſſe. Mais entre tous les François qui ſe ſont employez à cet Art, il ſemble que du Caurroy emporte le prix pour la grande harmonie de ſa compoſition & de ſon riche contrepoint, comme l'on peut voir dans ſes deux liures de Motets, dans le meſlange des Chanſons, & des Noels, dans ſes fantaſies, & dans ſes trois Meſſes à quatre, & celle qui eſt à cinq ; c'eſt pourquoy ie me ſuis ſeruy de ſes compoſitions à ſimple contrepoint dans le 4 liure de la compoſition, comme d'autant de leçons pour enſeigner à compoſer.

Or puis que tous les Compoſiteurs de France le tiennent pour leur Maiſtre, ie croy qu'ils prendront plaiſir à chanter le Canon qui ſuit à ſix parties à ſon intention, puis qu'il l'a fait pour les deffuncts, & qu'il n'a point encore eſté imprimé.

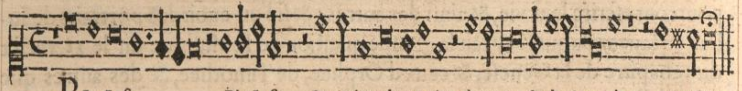
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Canon d'Euſtache du Caurroy in Diapente, Diateſſaron, & Diapaſon à ſix parties.

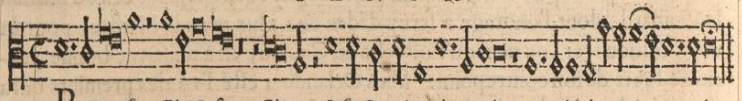
SVPERIVS.



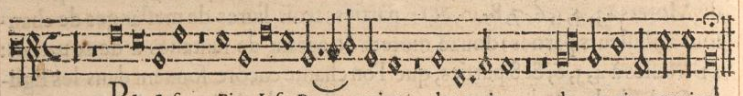
CONTRA.



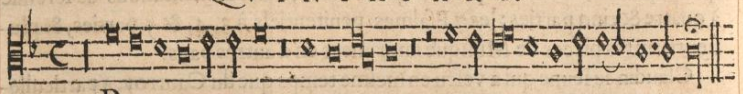
TENOR.



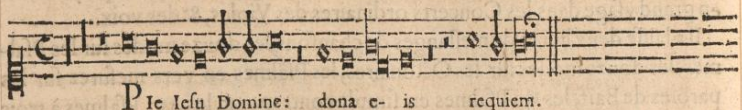
BASSVS.



QVINTA-PARS.



SEXTA-PARS.

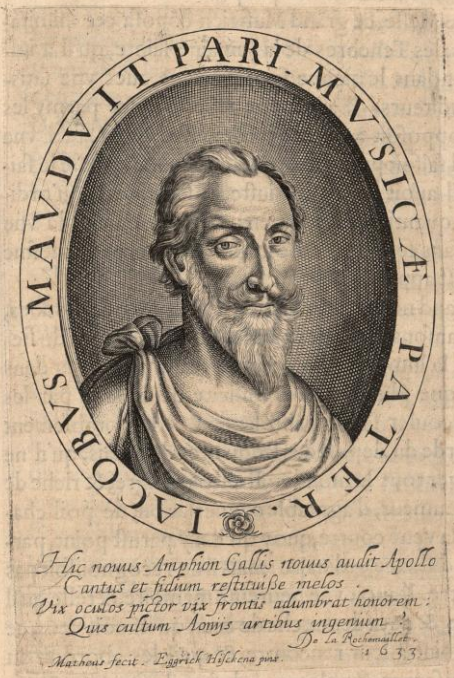


Or ie mets icy le ſeul Eloge de Iacques Mauduit, parce que ie l'ay connu plus particulierement qu'aucun autre, & que i'ay remarqué des vertus tres-ſingulieres en ſa vie, tant afin qu'on l'imite, que pour prouoquer ceux qui ſont teſmoins des vertus de quelques autres excellens Muſiciens, à donner leurs vies, leurs Eloges, leurs portraits, & leurs ouurages, & pour rendre à la vertu ce qu'elle merite, ſuiuant l'exhortation que nous en fait l'Eccleſiaſtique dans le 44. chapitre, par ces paroles, *Laudemus viros glorioſos*, apres leſquelles on peut mettre, *In peritia ſua requirentes modos muſicos, & narrantes carmina ſcripturarum.*

Quant aux autres Muſiciens, ceux qui ſont heritiers de leur ſcience, & de leurs moyens, pourront faire leurs Eloges, ſi bon leur ſemble, par exemple, celuy de Guedron, qui a donné le commencement aux Airs ſçauans, en ioignant les beaux mouuemens à la melodie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Eloge de Iacques Mauduit excellent Musicien.



IACQVES Mauduit, issu de noble famille, nasquit à Paris le 16 Septembre 1557, & fut baptisé sur les fonds de S. Landry. Son enfance fut instruite dans la foy Catholique de ses ancestres, & sa ieunesse heureusemẽt employee à l'estude des lettres humaines, & de la Philosophie. Il fit en suite plusieurs voyages, & notamment en Italie, d'où il reuint sçauant en la langue, à laquelle il ioignit l'Hespagnole, & quelques autres du Septentrion, dont, auec celles qu'il auoit apris au College, il se seruit à l'intelligence des bons Autheurs. Son esprit subtil & curieux ne laissa point de science dont il ne peust discourir pertinemmẽt, sans en exclure les Mechaniques. Il s'adonna particulierement, & d'vn si grand soin à la Musique, sans autre secours que des liures, & se perfectionna tellement en tous ses Genres, que la France dés son viuant l'honora du surnom de PERE DE LA MVSIQVE, & auec raison, parce que luy seul a comme engendré la belle Musique en France par l'excellence de plusieurs ouurages, & des Concerts composez de voix, & de toutes sortes d'instrumens harmoniques, ce qui n'y auoit point esté pratiqué auant luy, du moins si parfaitement. C'est là que l'on a veu des gens de toutes qualitez qui s'exerçoient tres-volontiers sous la iusteſſe de sa mesure. Son merite luy donna place dans l'illustre Academie du docte Baïf, que Charles IX protecteur de Parnasse honoroit ordinairement de sa royale presence, & dont i'ay descrit les loix dans la page 1683 de mes Commentaires sur la Genese. Or tant de Poëtes qui floriſſoient alors ne sembloient produire leur gentillesses que pour les faire viure sous les Airs de Mauduit.

La premiere piece qui fit paroistre la profonde science de ses accords, fut la Messe de *Requiem*, qu'il mit en Musique, & qu'il fit chanter au seruice de son amy Ronsard, en la celebre assemblee de la Chappelle du College de Bõcourt, où le grand du Perõn se fit admirer par l'Oraison funebre de ce prodigieux Genie de la Poësie.

Cette Messe fut du depuis celebree sous sa conduite dans le Petit S. Antoine, au bout de l'an de l'inuincible Henry le Grand; & pour la troisiesme & derniere fois son fils aisné Louis Mauduit la fit dire au bout de l'an de l'Autheur mesme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſon pere, dans noſtre Egliſe de la Place Royale, où i'eus l'honneur d'offrir à Dieu le ſaint Sacrifice à l'intention de cet excellent perſonnage, le tout auec l'applaudiſſement d'vne grandiſſime affluence de peuple.

Apres la compoſition de cette Meſſe, ce grand Muſicien cõpoſa cet inimitable ouurage pour les trois iours des Tenebres de la Semaine ſainte, qu'il a iuſques à la fin de ſa vie fait chanter dans le meſme ſaint Antoine, auec vne ſatisfaction generale de tous les Auditeurs. Il auoit vne telle creance parmy les gens de Muſique, que rien ne s'oppoſoit à l'ordre qu'il y eſtabliſſoit, auec vne telle ſymmetrie des places, qu'il faiſoit prendre à tout ſon monde, qu'elle le faiſoit merueilleuſement reuſſir. Il auoit l'oreille ſi iuſte, & ſi delicate, qu'ordinairement il remarquoit entre quantité d'inſtrumens ſonnans enſemble vne chorde mal accordee, laquelle ſans ſe meſprendre il alloit aiuſter, auant meſme que celuy qui la touchoit s'en fuſt apperceu.

Nous auons encore de luy grand nombre de Meſſes, de Veſpres, d'Hymnes, de Motets, de Fantaiſies, de Chanſons, & autres pieces, que les orages du ſiecle priueront pour vn temps de la lumiere. Il n'a iamais voulu s'engager dans les intrigues de la Cour, quoy que pluſieurs fois ſollicité de ce faire par les plus grandes puiſſances, afin de couler ſa vie paiſiblement, & honorablement dans la charge paternelle de Garde du depoſt des Requeſtes du Palais, qu'il ne ſembloit exercer que pour obliger tout le monde. Il eſtoit alaigre, & riche de taille, de beau viſage, de douce humeur, d'agreable conuerſation, de poil chaſtain, & vn peu chauue. Il auoit la veuë courte, quoy qu'il n'y paruſt point, parce qu'il liſoit ſans lunettes, & de diſtance ordinaire; mais il ne recognoiſſoit pas vn viſage d'vn coſté de ruë à l'autre. Il auoit vne heureuſe memoire, & telle qu'il ſe reſſouuenoit du port, du geſte, & de la demarche de ceux qu'il auoit veus, ce qui faiſoit qu'il ne ſe trompoit point à leur rencontre, & qu'il les abordoit ou les ſalüoit d'aſſez loin, ſa reminiſcence ſuppleant au defaut de ſes yeux. Il n'a iamais beu de vin, iamais iuré, iamais faſché perſonne, & tous ceux qui l'ont connu, l'ont chery, & aimé.

Il eſtoit deuot à Dieu, fidele au Roy, humble aux Grands, courtois aux eſgaux, aimable aux inferieurs, ſecourable aux pauures, preſt & prompt à ceux qui auoient beſoin de ſon aide.

Il accueilloit les neceſſiteux qui ſçauoient quelque choſe, auec vne franchiſe, & vne aſſiſtance qui les eſgaloit à ſes propres enfans. Enfin vne longue ſuite de vertus l'a recommandé dans ſa Patrie, & a porté ſa reputation au delà meſme de l'Europe. Il faudroit paſſer les bornes de l'Eloge, ſi ie voulois particulariſer ſes merites, mais i'en laiſſe l'employ à ceux qui ſeront plus capables d'eſtaller ſa vie, & me contentant de traiter de la partie qui fait à noſtre ſuiet; ie conclus par deux de ſes actions auſſi pieuſes que genereuſes, dont la premiere fut quand à la priſe des fauxbourgs de Paris, il ſortit hazardeuſement la ville, courut au logis de Baïf ſon intime amy auparauant decedé, & à trauers les ſoldats victorieux emporta les œuures non imprimees de ce docte perſonnage, & les ſauua miraculeuſement d'vn deſordre, & d'vn ſacagement tel que l'on peut ſe l'imaginer.

La ſeconde ne fut pas moins ſignalee, lors que durant le ſiege de Paris il ſaua les douze Modes de Claudin le Ieune, qui s'enfuyoit par la porte de ſaint Denis, & les autres œuures qui n'eſtoient pas encore imprimees, de ſorte que tous ceux qui s'en ſeruent maintenant dans leurs Concerts, en ſont entiere-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment redeuables à noſtre Mauduit, qui arreſta le bras du Sergent, qui les iettoit au feu du corps de garde, car comme il eſtoit de la Iuſtice, & reconnu ſçauant en Muſique, il perſuada aiſément à la ſoldateſque de luy remettre le tout entre les mains, laiſſant immoler à leur zele la confeſſion de foy huguenotte & ſedi-tieuſe de Claudin, ſignee de ſa main, & fulminante contre la Ligue, qui n'eſtoit rien moins en ce rencõtre, que l'arreſt de ſa mort, & ſans doute prochaine, ſi Iacques Mauduit ne s'y fut rencontré, qui leur fiſt entendre qu'il dechiffreroit cette Muſique, & connoiſtroit dans peu d'heure s'il y auoit rien contre le ſerui-ce de la ville, & pour ce ſujet il demanda le priſonnier pour y eſtre confronté, ce qu'on luy accorda ſur ſa preud'hommie, & à la faueur du Capitaine ſon amy, auec quelques gardes, qui l'eſcorterent iuſques au lieu de ſeureté, où il termina cet affaire fort adroitement. Ce fut ainſi que le trauail de ces deux perſonna-ges fut ſauué par vn troiſieſme, que l'on peut dire y auoir donné la derniere main, & en eſtre le ſecond pere.

Le 21 d'Aouſt 1627, au 70 de ſon aage, il deceda d'vn flux hepatique en ſa maiſon de Paris, ruë des Iuifs, parroiſſe S. Geruais, où il eſt inhumé dans la chap-pelle de S. Eutrope, laiſſant à ſa chere compagne quatre garçons, & quatre fil-les, auſquels, moy preſent, il donna ſa benediction, auec vne exhortation auſſi digne de luy que de ſa famille, & de l'aſſiſtance qui le vit paſſer Chreſtienne-ment dans les eſlans de ſon ame, conſtamment dans les douleurs de ſon corps, & paiſiblement dans vn entier repos de ſa conſcience, apres auoir receu auec toute ſorte de reuerence le precieux Viatique, & le dernier Sacrement de l'E-gliſe, dans laquelle il eſt nay, il a veſcu, il eſt mort.

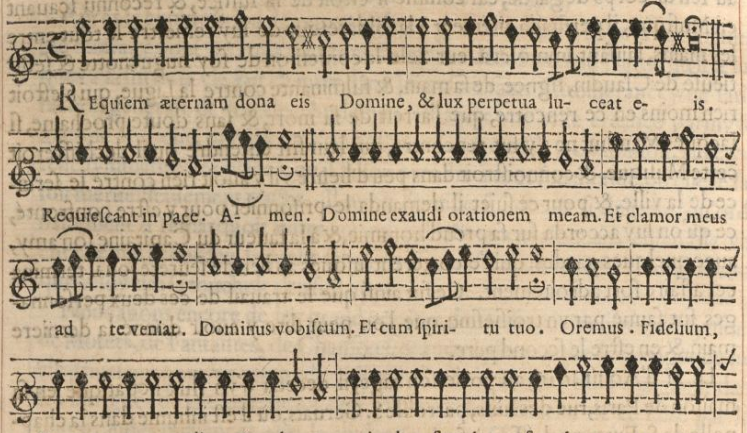
Or bien que i'aye donné quelques pieces de Muſique de ſa façon dans le trei-zieſme article de la 57 queſtion ſur la Geneſe, à ſçauoir *En ſon temple ſacré*, &c. qui rauit les Auditeurs, lors qu'il eſt bien chanté auec les voix & les inſtrumens; & *Iuge le droit*, & quelques autres, ie veux icy adiouſter la derniere partie de la Meſſe, dont i'ay parlé cy-deuant, afin que l'on experimente la douceur de ſa maniere de compoſer, & la force d'vne Muſique tres-ſimple, chantee auec deuotion, & que ceux qui l'ont chery durant ſa vie, la puiſſent chanter à ſon in-tention, car l'Egliſe en a particulierement ordonné la lettre, & le ſujet pour inuoquer la miſericorde diuine en faueur des deffunts.

Nous eſperons que la Meſſe entiere, l'Office des trois iours de la Semaine Saincte, & pluſieurs autres compoſitions qu'il a fait verront bien-toſt le iour, auec les Traitez de la Rythmique, & de la maniere de faire des vers meſurez de toutes ſortes d'eſpeces en noſtre langue, pour donner vne particuliere vertu & energie à la melodie, que ſon fils aiſné a preparez. Quant aux Eloges d'Adrian le Vieillard, dont les œuures ont en partie ſeruy d'idee à du Caurroy, & à ceux des autres excellens Compoſiteurs, tant d'Allemagne, & des Païs-bas, com-me de l'Italie, entre leſquels on met Lucas Marenzio, Freſco Baldi, Claude Monteverde, & pluſieurs autres, i'en laiſſe le ſoin à ceux qui les ont connus. Et ſi l'on vouloit parler des noſtres, qui viuent maintenant, Monſieur Boiſſet Sur-intendant de la Muſique du Roy, Monſieur Fremart Maiſtre de celle de Noſtre-Dame de Paris, le ſieur Bouſignac, & pluſieurs autres meriteroient des Eloges particuliers pour l'exellence de leur Art.

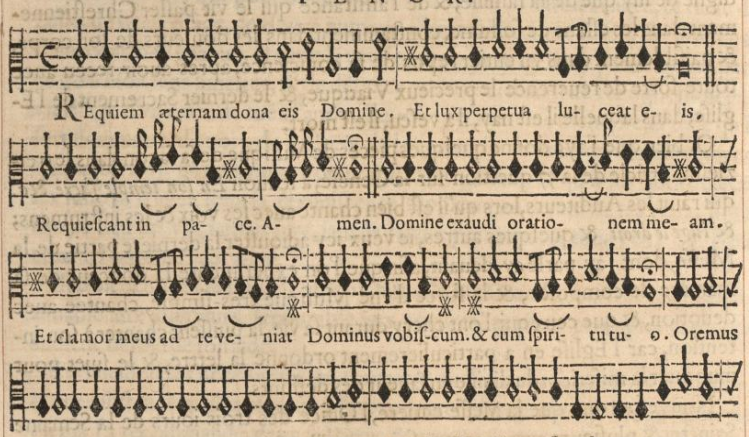
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Requiem à cinq parties

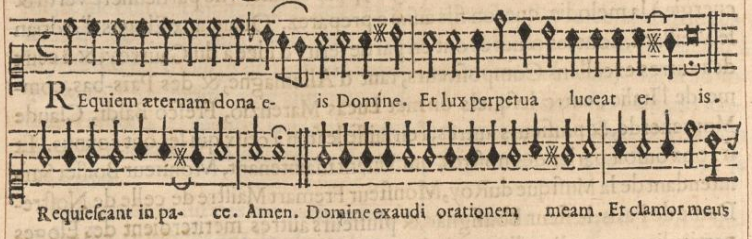
SVPERIVS.



TENOR.



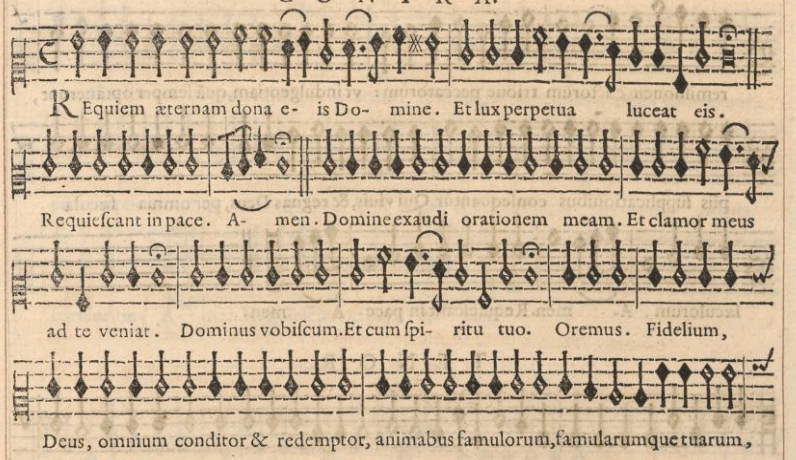
QVINTA-PARS.



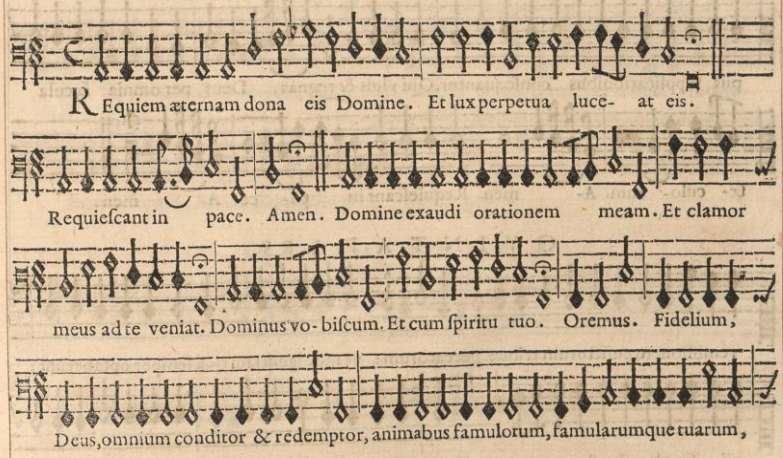
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

composé par Iacques Mauduit.

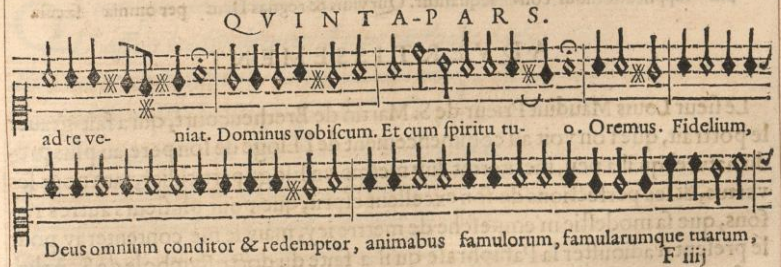
CONTRA.



BASSVS.

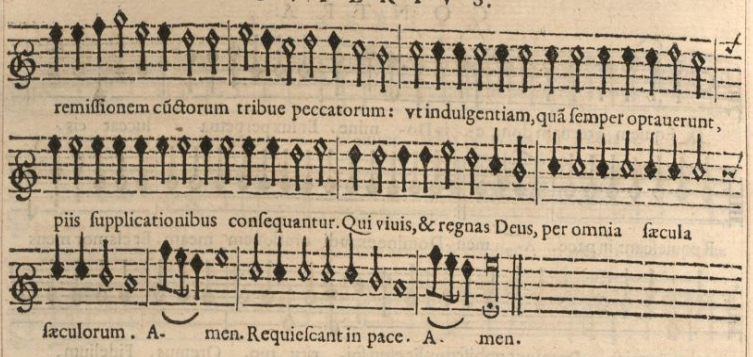


QVINTA-PARS.

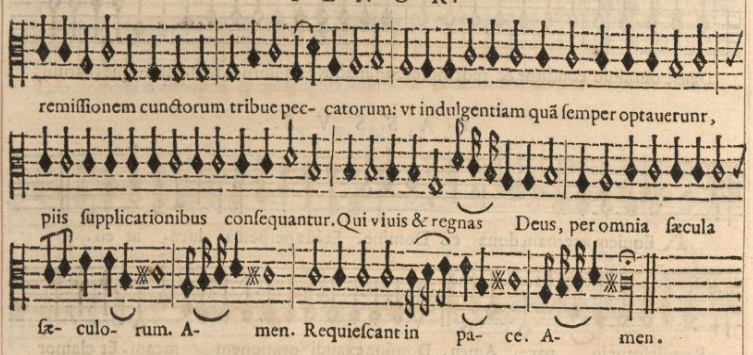


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

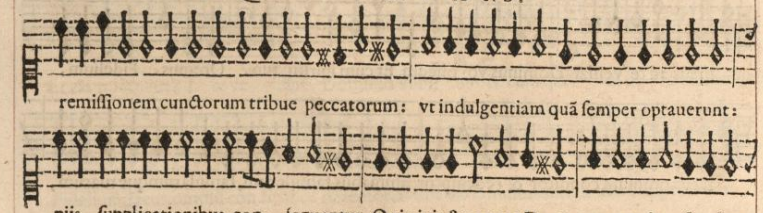
SVPERIVS.



TENOR.



QVINTA-PARS.

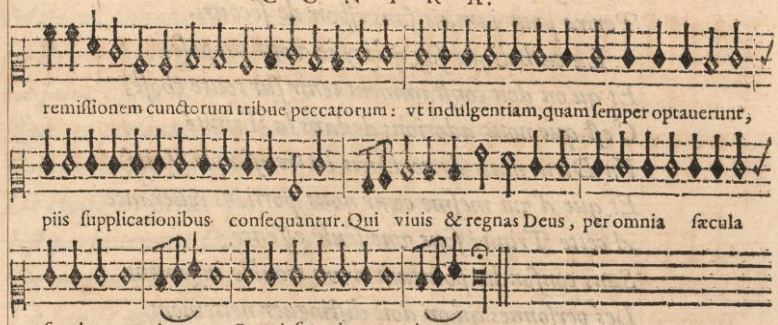


ADVERTISSEMENT.

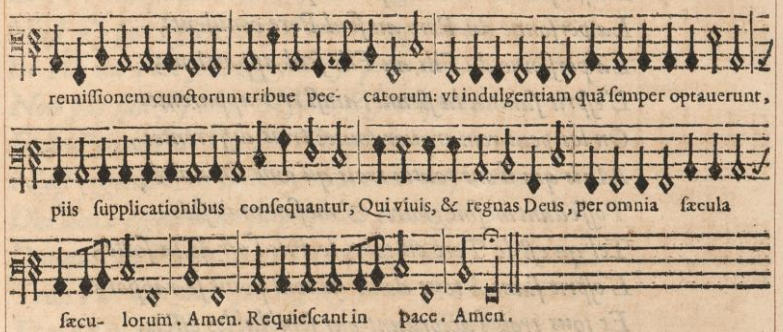
Le ſieur Louis Mauduit Prieur de S. Martin de Bretheucourt, qui a fait grauer le portrait, que l'on voit au commencement de l'Eloge de ſon pere, au plus prés du naturel qu'il a peu, meriteroit luy meſme vn Eloge particulier, tant pour ſes vertus, & les perfections de ſon excellent eſprit, que pour pluſieurs autres raiſons, que ſa modeſtie m'empeſche de mettre icy, mais ie me contenteray pour le preſent d'adiouſter la Paraphraſe qu'il a faite du docte Symbole de S. Athanaſe, par où l'on iugera aiſément de ſa capacité, & ce que l'on peut eſperer de luy à l'aduenir: afin que les Muſiciens, & les autres qui n'entendent pas le Latin, apprennent dans ces vers ce qu'ils doiuent croire des myſteres de noſtre foy pour eſtre ſauuez.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

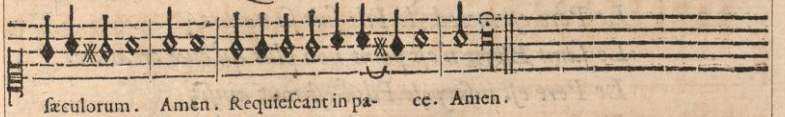
CONTRA.



BASSVS.



QVINTA-PARS.



SYMBOLE DE S. ATHANASE.

Quiconque des mortels eſt pouſſé de l'enuie
D'aſſoir les fondemens d'vne eternelle vie;
Et ſauuer en flotant ſur la mondaine mer
Son fragile vaiſſeau du gouffre de l'enfer;
Il faut premierement que ſon ſoin il applique
A ſuiure le fanal de la foy catholique:
La route où ſeurement nous conduit ſa clarté,
Que chacun garde bien de s'en voir eſcarté;
Il s'y faut maintenir d'vn train inuiolable;
Y broncher ſeulement eſt vn crime damnable,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et celuy qui voudroit renoncer à ſon cours
Perira pour iamais ſans eſpoir de ſecours.
La catholique foy qu'icy ie vous propoſe,
Et qu'on doit conſtamment tenir ſur toute choſe,
C'eſt que nous adorions dedans la Trinité
Vn Dieu, mais de ce Dieu la tres-ſimple Vnité,
Et que d'vn meſme cœur nous portions reuerance
A cette Trinité ſous vne ſeule eſſence ;
Sans confondre pourtant d'vn trouble iugement
Les perſonnes qu'on doit diſtinguer nettement
Sans prendre vne pour l'autre, ou ſeparer encore
La ſubſtance des trois qu'vnique l'on adore :
La perſonne du Pere au ſeul Pere conuient ;
La perſonne du Fils au Fils ſeul appartient ;
L'eſprit ſaint a la ſienne, ainſi tres-apparentes
On les peut remarquer toutes trois differentes ;
Mais qui n'ont toutes trois qu'vne Diuinité ;
Poſſedant meſme gloire, & meſme majeſté :
Tel qu'eſt le Pere en tout, le Fils l'eſt de la ſorte ;
L'eſprit ſaint à tous deux de tout point ſe rapporte,
Et tous trois s'accordant par ſemblables effets,
La iuſte eſgalité ne les quitte iamais.
Le Pere eſt increé ; le Fils ſuit ſa nature ;
Le ſaint Eſprit n'eſt point non plus qu'eux creature.
Le Pere eſt infiny ; le Fils l'eſt tout ainſi ;
Et comme tous les deux l'eſprit ſaint l'eſt auſſi ;
Et le Pere, & le Fils ont vne eſſence telle
Que celle de l'eſprit, ſçauoir-eſt eternelle ;
Chacun eſt eternel, & ne faut toutefois
Croire qu'vn eternel, c'eſt mal d'en dire trois ;
Comme trois increées ne ſont dis, tout de meſme
Trois infinis encor ne le ſont ſans blaſphême.
Le Pere eſt tout puiſſant ; le Fils l'eſt tout autant ;
Tout-puiſſant eſt auſſi l'eſprit ſaint, & pourtant
Ce n'eſt qu'vn tout-puiſſant, car la toute-puiſſance
Ne ſe diuiſe point en vne triple eſſence.
Ainſi le Pere eſt Dieu ; Dieu le Fils, & comme eux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Eſt Dieu le ſaint Eſprit, & ne ſont point trois Dieux.
Mais vn vnique Dieu; comme il faut reconnoiſtre
Le Pere eſtre Seigneur, le Fils encores l'eſtre;
Le ſaint Eſprit de meſme, & croire abſolument
Que ces perſonnes ſont vn Seigneur ſeulement:
Comme la foy chreſtienne eſtroitement ordonne
De croire en verité que chacune perſonne
Eſt parfaitement Dieu, parfaitement Seigneur;
De meſme elle deffaut de porter dans le cœur
La fauſſe opinion qui veut donner à croire
Trois Dieux, ou trois Seigneurs dans ce nombre ternaire.
Le Pere independant au ſuprême degré
N'eſt n'y fait ny creé, ny d'aucun engendré:
Le Fils du Pere ſeul engendré ſe peut dire,
Non pas fait; ny creé: Le ſaint Eſprit qui tire
Et du Pere, & du Fils ſon eſtre glorieux
N'eſt engendré, ny fait, ny creé, mais trop mieux
Des deux eſgalement ſa perſonne procede.
Donques la Trinité trois Peres ne poſſede;
Trois Fils non plus que luy n'y ſeront point compris;
Et n'y faut point chercher encores trois Eſprits:
Vn ſeul Pere, vn ſeul Fils, vn ſeul Eſprit y regne:
S'il en faut diſputer, que iamais on n'enſeigne
Que rien y ſoit premier, que rien y ſoit dernier:
Quand à l'eſgalité, le Chreſtien doit nier
Que rien y ſoit plus grand, ou que rien y ſoit moindre,
Mais il faut hardiment ces perſonnes conjoindre
Sous vne eternité, ſous ſemblable ſçauoir:
Sous pareille grandeur, & ſous meſme pouuoir:
Si bien qu'il faut en tout ſoigneuſement apprendre,
Comme par cy deuant nous auons fait entendre,
A ſeruir l'Vnité dedans la Trinité,
Et cette Trinité dans la meſme Vnité.
Qui veut donc du ſalut ſuiure l'heureuſe voye,
C'eſt de la Trinité ce qu'il faut qu'il en croye.
Plus, on doit confeſſer vn Ieſus incarné,
Fils de Dieu, l'homme-Dieu, l'homme ſur terre nay

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Du ſang, & de la chair de la Vierge ſa mere,
Et Dieu deuant les temps engendré de ſon Pere:
Il eſt vn Dieu parfait: il eſt homme parfait
Subſiſtant de la chair, & de l'ame en effet;
Tres-eſgal à ſon Pere en la diuine eſſence;
Et bien moindre que luy dans l'humaine naiſſance:
Bien qu'il ſoit homme, & Dieu, ſi fait-il dangereux
De vouloir ſeparer cette vnion en deux:
C'eſt vn ſeul Ieſus-Chriſt, non pas que la partie
De la Diuinité ſoit en chair conuertie,
Mais par l'aſſomption de cette humanité
Dans le ſacré giron de la Diuinité:
Tres-vn, non toutesfois par ſubſtance confuſe,
Mais par vne vnité diuinement infuſe:
Comme l'homme eſt formé du corps & de l'eſprit,
De meſme l'homme & Dieu ſont vn ſeul Ieſus-Chriſt,
Qui pour nous racheter a ſouffert que ſa vie
Luy fuſt ſur vn gibet par nous meſmes rauie,
Et qui depuis auoir tout l'enfer viſité
S'eſt le troiſieſme iour de mort reſſuſcité,
Qui monta dans les cieux, s'aſſit à la main droite
Du Pere tout-puiſſant, d'où ſa iuſtice eſtroite
Viendra iuger les vifs auſſi bien que les morts;
A ſon auenement les hommes en leurs corps
Seront reſſuſcitez, & rendront teſmoignage
Chacun contre ſoy-meſme, & de ſon propre ouurage:
Tous ceux qui produiront des actes approuuez
Se verront pour iamais heureuſement ſauuez:
Et ceux de qui ſeront les œuures criminelles
Seruiront de paſture aux flammes eternelles.
Qui n'aura fermement cette foy pour ſon but
Ne doit point au grand iour eſperer de ſalut.

FIN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fautes de l'impreſſion, & quelques aduis.

ENCORE que i'aye remarqué pluſieurs choſes dans les Prefaces particulieres, qu'il faut lire auant chaque Traité, & particulierement la correction des fautes de l'impreſſion, il eſt neceſſaire d'adiouſter celles qui ſuiuent, afin que chacun les puiſſe corriger dans ſon exemplaire, auant que de le lire: Or ie prie le Lecteur de corriger toutes les autres qu'il y pourra rencontrer, outre celles que ie mets icy, en commençant par les Epiſtres liminaires, & les Prefaces: il faut donc lire *ta* pour *ſa* dans le ſecond vers de l'Epiſtre du Traité des Sons: Dans celle du Traité de la Compoſition liſez *contraigniez*: Dans celle des Inſtrumens à chordes, au 5 vers liſez, *Que ta magnificence eſtonne*: & dans la ſeconde page de la Preface, il faut remarquer que le petit Parangon, le gros Cicero, & la Sedanoiſe y manquent.

Page 10 l. 38. *partie*, p. 15 l. 14 *Tadon*, & puis il faut accommoder tout ce qui appartient à la viteſſe du ſon, & aux longueurs des lignes vocales de l'Echo dans tout le premier liure des Sons, ſuiuant la 21 Propoſition du 3 liure des Mouuemens. p. 63. l. 3, 7, 10, 12, 13 & 16 liſez B pour E.

Dans le ſecond liure des Mouuemens, il faut lire 143 dans la ſeconde ligne des fautes miſes à la fin de la Preface, au lieu de 243. p. 89 l. 8 E pour le premier C. l. 30 effacez *s'il*, l. 34 O pour D, l. 35 *les quarrez*, p. 90 l. 15 *s'eſt fait deuant*, pour *ce fait*, p. 92 l. 6 *vne*, l. 35 *ou* pour *uo*, p. 93 l. 16 *marque* pour *manque*, l. 28 effacez *qu'elle va*, p. 94. l. 17, 4 pour 3, l. 18, 6 pour 5, l. 24 *demi-cercle* pour *demi-diametre*, l. derniere *prenne* pour *prouue*, p. 95 effacez de la penult. ligne, *à ſçauoir meſure que l'arc approche de la ligne horizontale* 90, p. 96 l. 19 apres *heures*, adiouſtez *de la ſurface de la terre iuſques*, p. 98 l. 14 apres A liſez C, l. 30 apres *proportion* liſez *des viteſſes*, p. 99 l. 10 mettez 3 pour 1, l. 12 liſez $3''$ & non $3'''$, p. 101, l. 32 apres *ſouuent* liſez *par exemple ſi l'on veut ſçauoir le* 120 *nombre impair*, & effacez *dont*, l. 33 apres 239 liſez *par le* 120 *nombre impair*, l. 34 apres 3 liſez, *pour auoir* 717 *pieds que ſera le poids dans la* 120 *demie ſeconde*, p. 106 l. 23 *il* pour *qu'il*, & tout de meſme, p. 108 l. 34, p. 109 l. 11 apres *eſt* liſez *au temps de*, p. 112 l. 19 *qu'il* pour *qui*, p. 121 oſtez ſi vous voulez toute la 10 Propoſition, parce que tout ce qu'elle contient eſt traité plus au long & plus exactement dans le Traité des Mechaniques mis à la fin du 3 liure des Mouuemens, p. 127, 5 lignes prés de la fin, 8 pour 7, p. 129 & 130, par tout où il eſt dit que la boule de ſureau de meſme groſſeur que celle de plomb peſe 360 moins, il faut lire 193, & par conſequent il faut effacer de la 26 ligne de la p. 130 *ou qu'il en faille* 360 *fois auſſi gros pour peſer autant que ladite bale de plomb*, car l'experience faite auec des balances tres-iuſtes, monſtrent qu'il n'en faut que 193 fois auſſi gros: quant à la bale d'or, elle eſt à celle de ſureau comme 321 à vn, & au plomb comme à 193, & à l'eau de Seine comme à 19, p. 131 dans la Propoſition, *Phenomenes*, p. 132 l. 23 apres *courbe*, liſez qu'en B prolongé, l. 26 effacez *eſt*, l. 34 apres D liſez *ou* I D, p. 133 l. 28 H pour B, l. 45 G pour B, p. 134 l. 32 apres *dans* liſez *le*, p. 135 l. 27 pour *auec le* liſez *ou*, p. 143 l. 40 *merueilleuſement*.

Page 147 l. 4 *poids* pour *points*, l. 20 *moindre* pour *moyenne*, l. 39 apres *l'autre* liſez *par*, l. 41 effacez *elles*, p. 148 l. 18 apres B adiouſtez *celuy*, l. 19 C pour E, l. 26 apres *que* adiouſtez la *tangente*, l. 31 *ſuiue* pour *ſuiuent*, p. 149 l. 14 effacez *ne*, l. 24 K pour H.

Page 156 l. 4. *parallele* pour *perpendiculaire*, l. 13 B pour E, l. 14 E pour B, l. derniere, apres dans adiouſtez *le*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au 3 liure des Mouuemens, p. 227, l. 35 *instrumens*, p. 208 l. 20 & 24 pour 128 liſez 193.

Au Traité des Mechaniques qui ſuit, p. 29 l. 37 apres *eſt* liſez *plus*, p. 34 l. 17 *force*, p. 35 ligne derniere *qu'il* pour *il*, p. 36 à ſept lignes prés de la fin *à* pour *&*, à cinq lignes pour & liſez *eſt*.

Au liure de la Voix, en la Preface ligne neuf *ont* pour *ſont*, p. 2. l. 33 *conuexe*, p. 4. l. 25 epiglotte, p. 17 l. 28 *ne change pas de ton*, au lieu, *n'en change pas que le ton*, p. 18 liſez ſans virgule, *aiguë de meſme maniere*, & puis mettez la virgule, l. 12 & par tout ailleurs, pour *monſtre* liſez *montre*, comme l'on voit ſouuent dans le 6 liure de l'Orgue, p. 25 l. 13 au lieu de ℞ eſcriuez ℣, p. 27 l. 16 *ſi* pour *le*, p. 30 l. 30 *peut* au lieu de *pour* p. 35 l. 33 *ſcience*, p. 40 l. 43 *murmure*, l. 44 *trouue*, p. 41 l. 3 *ſoient* pour *doiuent eſtre*, p. 43 l. 32 *derangez*, p. 46 l. 32 *veut*, p. 69 l. 35 *vocables*, p. 70 l. 9 l'on, p. 78 l. 14 *neantmoins*, pour *&*, p. 82 l. 19 *d'autant*, p. 83 l. 24 *eſloignemens*, p. 86 l. 1 *toute* pour *mon*, p. 100 l. 9 apres *ſi* mettez *ce*, l. 31 *proſlambanomenos*, p. 102 l. 16 liſez *elle*, p. 158 l. 32 & 33 *interualle* pour *inle*, l. penul. *chantee*, p. 176 l. 26 *Pretioſa*, p. 179 l. 23 *proceleumatique*, p. 180 l. 5. *il* pour *l.*

Quant aux fautes des liures de la Compoſition, il faut corriger bien exactement toutes celles qui ſuiuent, outre les autres que i'ay marquees à la fin de la Preface du Traité des Genres.

Page 28 lors que ie dis qu'on peut accorder vn Luth ſur vn autre par le moyen des tremblemens dans le cinquieſme Corollaire, ie n'en ay pas fait l'eſſay: & quelques-vns n'ont peu en venir à bout, à raiſon que les chordes du Luth qui n'eſt pas touché, ne tremblent pas, du moins aſſez ſenſiblement, par la force des tremblemens de celuy qui eſt touché, pour pouuoir eſtre miſes d'accord par ce moyen.

Or ie ne deſire rien aſſeurer contre l'experience, de ſorte qu'il eſt libre à chacun de ſuiure ce qu'il eſprouuera, ſans s'arreſter à ce que ie dis de ces tremblemens, tant dans la 6 & dans la 13 Propoſition du premier liure des Conſonances, qu'ez àutres lieux de cet ouurage, p. 29 l. 25 *occaſion*, p. 56 l. 29 effacez le ſecond *que*.

Page 58 Propoſition 15 & 17, il faut bien comprendre mon intention, lors que ie dis qu'il n'y a que la ſeule octaue doublee, ou multipliee qui demeure conſonance, car ie prends touſiours ces termes de meſme maniere, qu'en parlant de la duplication ou multiplication des raiſons. Or ſi l'on prenoit cette duplication à la maniere des artiſans, qui doublent chaque choſe en la prenant deux fois ſeulement, l'on feroit touſiours la meſme conſonance en doublant, ou en multipliant ſes deux termes par vn meſme nombre, par exemple, la raiſon de la Quinte de deux à trois ſe trouueroit de quatre à ſix, ou de huit à douze, ſi on multiplioit ſes termes radicaux par deux, ou par quatre.

Et ſi l'on doubloit ſeulement l'vn de ces termes, par exemple trois, l'on auroit ſix, qui feroit la Douzieſme auec deux.

Page 64, pluſieurs maintiennent que la Quarte peut entrer dans le ſimple Contrepoint à deux, & que la Septieſme n'y vaut rien, mais l'vne & l'autre eſt pratiquee par de bons Compoſiteurs, p. 77 l. 2 apres *veux*, adiouſtez *pas*, p. 79 l. 21 apres *eſtre* adiouſtez *eſgalement*.

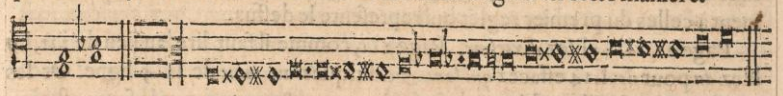
Page 103 dans le ſecond exemple des notes, la plus haute doit eſtre baiſſee de deux tons auec ſon nombre quatre, p. 126 l. 22 pour *Quarte* liſez *Tierce majeure*,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

p.217 au 2 exemple de Musique il faut escrire, comme l'on voit aux quatre premieres notes de la portee de la Musique qui suit apres.

Page 133 l. 29 *majeur* au lieu de *mineur*.

Page 154, il vaut mieux mettre les petites lettres *f*, *g*, *c*, & *d*, vis à vis du trois, sept, quatorze, & dix-septiesme degré, que celles qui y sont, car les lettres diatoniques ne descendent iamais plus bas que leurs propres chordes. Or l'on peut escrire, & noter cette eschelle de dix-neuf degrez en cette maniere.



Page 162 l. antepenul. *Sexte* pour *Septiesme*, p.179 deux lignes apres les exemples de Musique, il faut effacer *& de Quarte*, car l'octaue de G à G a la seconde espece de Quarte, & non la premiere, comme celle de C à C. Page 180 l. 6 *dess us* pour *dessus*, l. 24 pour *Quarte en haut* lisez *Quinte*, l'on peut oster toute la 15 Proposition depuis la diction *neantmoins*, qui est dans la 16 ligne, parce que l'on n'vse pas ordinairement de ces especes d'octaue : mais il n'est pas entierement inutile de les auoir mises, afin de remarquer en combien de nouuelles manieres chaque espece de Quarte peut se ioindre auec chaque espece de Quinte.

Or pour ioindre la troisiesme espece de Quarte à la premiere espece de Quinte, il faut adiouster vn *B mol* deuant la penultiesme note d'en haut.

La seconde & quatriesme espece ne sont pas prises par quelques-vns pour especes particulieres, à raison de leurs accidens : & la trois, cinq, six, sept & huictiesme ne sont pas en pratique, ioint que l'on n'a pas coustume de mettre le B mol sur G, D, ou A. Quoy qu'il en soit, ceux qui n'aiment pas la nouueauté peuuent laisser cette 15 Proposition & passer aux autres, car ie n'ay pas intention d'obliger aucun à suiure mes sentimens, comme i'ay desia dit plusieurs fois.

Page 182 l. 4 lisez *Harmoniquement, & non Arithmetiquement*, suiuant ma theorie des batemens d'air, laquelle i'estime que l'on embrassera, si la verité a plus de force sur les esprits que la preoccupation.

Quelques-vns aiment mieux appeller le premier mode Lydien que Dorien, comme i'ay fait dans le Traité de l'Harmonie Vniuerselle page 263, mais i'ay icy suiuy Ptolomee, comme ie demonstre dans la 186 page.

Page 185 l. 12 il faut adiouster dans le premier, deux, trois deuant 7. Page 189 l'ordre des demi-tons, que l'on voit dans les tables, est de Kepler ; mais les autres aiment mieux mettre le demi-ton mineur de D à *d*, le majeur de *d* à E, le mineur de G à *g*, le majeur de *g* à A, & le moyen de B à ♯, & dans la seconde table de G à A vn ton mineur, d'A à ♯ vn majeur, mais i'ay monstré si clairement tout ce qui se peut faire en cette matiere, depuis la 4 Proposition iusques à la 13, qu'il n'est pas besoin d'en parler icy dauantage.

Page 194 lors que ie dis dans la 27 ligne que le second & le 9 mode n'ont pas leurs cadences differentes, l'on peut mettre *leurs chordes*, qui toutes peuuent estre appellees cadences, quoy que moins principales ; mais si l'on parle à l'ordinaire, le neuf a l'vne de ses cadences en D, & non le second.

Page 211 lors que ie dis que ces termes quatre, cinq, six diuisent la Quinte Arithmetiquement, cela est vray, car ces nombres sont en progression Arithmetique, ce qui n'empesche nullement que cette diuision ne puisse estre appellee *harmonique*, comme ie fais souuent, à raison qu'elle respond à l'an-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cienne harmonique, & que l'oreille reçoit vn plus grand plaisir de cette diuision, que de l'autre, dont les nombres gardent la progression, que l'on nomme vulgairement diuision, ou mespartement harmonique, ce qu'il faut remarquer vne fois pour toutes, afin que l'on ne s'imagine pas des contradictions où il n'y en a point.

Page 219 le second reglet de Musique qui fait la Basse est mal disposé, il faut tirer ces notes à main droite, afin que chacune de ses mesures responde iustement à celles du premier reglet qui represente le dessus.

Page 220 l. 43 lisez *dixiesme*. Page 221, comme il faut lire, au lieu de 231, l. 9 lisez *du* pour *de*, l. 14 effacez *qui sont &c.* iusques au *mais* de la 15 ligne. Or les nombres des fueillets suiuent desormais, 231, 232, &c. parce que la faute est continuee.

Page 255 l. six apres *mesurez* adiouſtez, *ce qui se doit seulement entendre sous ce signe du temps imparfait entier* C, *auquel se rapportent tous les autres signes, tant d'augmentation que de diminution, parce que cette maxime, aussi bien que chacune des autres, change de valeur à chaque signe different, mais ie parle seulement icy du signe precedent, parce qu'il est le plus vsité*, l. 3 prés de la fin, apres *notes*, lisez toutesfois *on met deux pauses de la ligne pour la maxime*, c'est pourquoy l'on doit mettre à la p. 256 ces deux pauses apres ladite maxime, au lieu de la pause qui y est.

Page 256 tirez la premiere pause de huit mesures iusques sur la derniere ligne du reglet, autrement elle ne vaudroit que six mesures, ou plustost adiouſtez y vne pause de deux mesures à costé, il y a deux fois XXII Proposition, & XXXIV au lieu de XXIV.

Page 259 l. 5 apres les exemples, & apres *condamnez* lisez, *& mesme du Caurroy en a vsé à trois parties*.

Page 263 l. 35 *majeur* l. 38 lisez *d'vne Tierce mineure* pour *d'vn ton majeur*, l. 41 lisez huit pour *neufiesme*, page 265 l. 9 lisez *quatriesme* pour *neufiesme*, p. 268 il faut hausser les trois dernieres notes de la Basse en ♮ & en *A la mire*: mais les trois exemples qui y sont ne valent rien, c'est pourquoy il les faut oster, tant parce que cet vsage des Septiesmes est condamné par plusieurs, que parce que la Sexte mineure ne vaut rien deuant l'octaue.

Page 273 l. 24 apres *milieu*, adiouſtez *ce qui conuient aussi au 10 mode son plagal*.

Page 274 l. 11 prés de la fin apres *finale*, lisez *neantmoins il faut dire qu'il est du premier, parce que l'on iuge du mode par la Taille qui sert de sujet*.

Page 277 l. 10 apres *temps* adiouſtez, *quoy que les bons Maistres condamnent cette maniere de composer*.

Page 280 l. 15 prés de la fin, lisez *vnziesme*, l. 12 apres *par b* lisez *neantmoins cette façon de* ♮ & de *b n'a icy rien de particulier, parce que les deux parties par* ♮, *n'ont point de note en* ♮, *de sorte qu'il est indifferent d'y mettre vn B mol*

Page 280 l. 25 mon manuscrit finit par les Compositions à six voix, mais i'en ay du depuis trouué à sept & huit du mesme Autheur. Page 281 au commencement lisez *second* pour *mesme*.

Page 282 l. 20 apres *le* escriuez *simple*, & effacez *figuré*.

Quant aux liures des Instrumens, l'on a souuent manqué à y mettre les vrais nombres au haut des pages, par exemple les mesmes nombres du cayer H, qui n'a que deux fueilles, sont encore repetez au cayer suiuant auec la mesme lettre H. Ils manquent aussi au cayer P, qui n'a que deux fueilles, car il saute de 164 à 169, quoy qu'il n'y ait point de fauet au discours.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Page 45 & 46 &c. i'ay nommé la ſeconde figure à main droite *Tuorbe*, que les Italiens appellent *Arciliuto*, & qui doit pluſtoſt eſtre appellé Luth à double manche, parce qu'outre que le Tiorbe eſt beaucoup plus grand, il n'a qu'vne chorde à chaque rang, & n'y a que trente ou quarante ans que le Bardella l'inuenta á Florence. Or i'en ay mis l'accord dans la 88 page.

Page 80 l. ſix mettez le charactete ainſi . P. 86 l. 26 liſez *monſtrent qu'il faut tenir les doigts où elles commencẽt pour ce qui ſuit apres*. P. 86 dans la Courãte, reglet ſept, meſure cinq, mettez vn tremblant au *c* de la ſeconde, & oſtez celuy de l'*a* qui ſuit. Page 87 reglet cinq, meſure quatre, & lettre ſix, oſtez le point de deſſous. Page 89 mettez vn *a* ſur la chanterelle à la premiere lettre du ſecond reglet au lieu d'vn *c*, & puis à la ſeconde lettre de la troiſieſme meſure du cinquieſme, vne noire au deſſus, & vne crochuë en ſuite: & au dernier reglet, meſure ſeconde, & premier accord oſtez *a*, qui eſt ſur la troiſieſme, & le tremblement du *c* de la chanterelle, & y mettez cettuy-cy x̄, mais ceux qui voudront corriger leur exemplaire ſur le mien n'auront pas beſoin de ces fautes.

Page 228 adiouſtez que les groſſes Courgues L B & M C de l'inſtrument de la Chine ſont de bois fort mince, pour augmenter l'harmonie de la canne A E, à laquelle on peut adiouſter vn tampon, & vne lumiere pour en vſer comme d'vne fleute; & ſi l'ouuerture des Courgues eſtoit couuerte de parchemin, elles pourroient ſeruir de Tambour.

L'on peut voir d'autres inſtrumens des Indes dans l'Hiſtoire Orientale, & Occidentale, car ceux de laua diſpoſent leurs cannes & leurs baſſins comme nos tuyaux d'Orgues, ou nos Cloches, pour faire leur Muſique, dans la troiſieſme partie de l'Inde Orientale: d'où l'on peut conclure que l'Harmonie eſt receuë & vſitee dans tous les endroits de la terre. Page 292 il faut abbaiſſer les trois dernieres notes de la chanſon de la Muſette, chacune d'vn degré.

S'il y a quelques fautes dans le liure des inſtrumens de percuſſion, outre la troiſieſme ligne G F, qui doit eſtre miſe où eſt la ſeconde E D, & la ſeconde E D où eſt la troiſieſme G, F, & dans les autres liures, outre celles que i'ay marquees, comme il eſt difficile qu'il n'y en ait, i'eſpere que le Lecteur les corrigera aiſément & charitablement. Or il n'eſt pas hors de propos d'aduertir que ie n'eſtimeray pas auoir trauaillé en vain, ſi l'on prend ſujet de nos diſcours de s'eſleuer à Dieu, tant pour le connoiſtre, que pour l'aymer de plus en plus.

C'eſt ce que i'eſpere de ceux que l'amour de Dieu enflamme aiſément à la premiere rencontre qu'ils font de ce qui parle de ſa bonté, & de ſes autres attributs, ou de ce qui porte ſon charactere en quelque maniere que ce ſoit.

Or ie deſire grandement que l'on n'obmette nulle choſe de toutes celles dont on peut prendre l'occaſion de s'vnir à noſtre Autheur, afin de cooperer auec ſa volonté, laquelle eſt reciproque auec noſtre ſanctification, *voluntas Dei ſanctificatio noſtra*; ce qui merite des meditations tres-profondes.

Or encore que i'aye donné pluſieurs manieres de s'eſleuer aux choſes diuines dans le liure de l'Vtilité de l'Harmonie, ie veux icy adiouſter qu'il n'eſt pas, ce me ſemble, impoſſible de puiſer des moralitez pour le profit de l'ame, de toutes les parties des Mathematiques, quoy que pures & abſtractes, & qu'elles peuuent eſtre plus vtiles que celles qu'on tire des Hiſtoires naturelles de Pline, de Plutarque, & des autres ſemblables Autheurs, à raiſon qu'elles ont leur fondement plus inebranlable, & que nul, quoy qu'opiniaſtre, ignorant, ou ſçauant, ne peut rien reprendre auec raiſon dans le ſujet de telles moralitez,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dont plusieurs n'auront pas desagreable d'en voir icy des exemples pris de l'Euclide.

Essay des Moralitez tirees de la pure Mathematique.

Si l'on vouloit faire vn Euclide Chrestien, on pourroit commencer par sa premiere definition, qui pose que le *point est ce qui n'a nulle partie*, & dire qu'elle conuient mieux à Dieu qu'à nulle autre chose, d'autant qu'il n'y a rien que luy, qui n'ait des parties, puis que les Anges mesme en ont de Metaphysiques, car ils sont composez d'actes, & de puissances, d'essence, & d'existence, & subsistance; & de substance & d'accidens. Mais Dieu est le seul & le vray point Methaphysique, qui n'a nulles parties, dont les trois degrez d'estre celuy qui vegete simplement, celuy qui sent, & celuy qui raisonne & qui entend, ne dependent pas moins que les trois especes de quantité du point; & comme le solide est la perfection, & la fin de la surface, & de la ligne, de mesme le degré de raison est le fruict, & la fin de l'estre vegetatif, & sensitif.

Et bien que le point n'ait nulle partie, il n'y a que luy seul considerable dans toute sorte de quantité, laquelle n'est qu'vn pur neant sans luy, car si l'on oste tous les points de la quantité, il est neceſſaire qu'elle perisse: ce qui a fait conclure à plusieurs, qu'elle en est composee; & que chaque quantité en a vn nombre infiny: d'où il s'ensuit que les infinis sont plus grands les vns que les autres, en raison donnee, de sorte qu'ils sont comparables en autant de sortes que les finis, c'est pourquoy les propositions fondees sur l'incommensurabilité demeurent en leur entier.

Or si l'on considere les creatures dans leur origine, il est difficile de se les imaginer auec quelque perfection, ou subsistence, & realité distincte de Dieu; d'où il peut arriuer que l'on s'imagine qu'il n'y a point d'autre perfection és creatures, que celle de Dieu, comme l'on s'imagine qu'il n'y a rien autre chose dans la quantité que les points: & si l'on ne peut comprendre cecy, l'autre est encore plus difficile, de maniere qu'on peut dire en ce sujet auec le Psalmiste, *abyssus abyssum inuocat.*

Quoy qu'il en soit, le monde intelligible, ou archetype, tel qu'il est dans les idees diuines, n'est pas différent de l'estre diuin; mais la grande difficulté consiste à sçauoir comme il l'a rendu visible, & assujetty au temps, & au lieu: surquoy l'on peut remarquer la definition qu'Æsculape enuoya au Roy Ammon, ὃ πάντα ὄντα τὸν ἕνα, καὶ ἓν ὄντα τὰ πάντα, que toutes choses ne sont qu'vne, à sçauoir dans l'idee de Dieu.

La seconde definition enseigne que *la ligne est le flus, ou le mouuement du point*: Or si les Contemplatifs consideroient attentiuement comme elle depend du point, dans lequel elle peut rentrer par vn mouuement esgal & contraire au precedent, ils ne verroient quasi rien en eux que Dieu seul, dans lequel ils rentreroient volontairement, en s'aneantissant eux-mesmes comme la ligne qui quitte son exterieur pour s'abysmer dans l'interieur du point, lequel est sa source & son origine.

L'on peut encore s'imaginer que Dieu, comme vn point infiniment lumineux, enuoya toutes les creatures, comme autant de rayons, par des lignes droites; & qu'il n'y a que la seule imperfection, & la malice qui les courbe, & leur fasse suiure mille chemins esloignez de la rectitude: ou si l'on suppose qu'elles soient

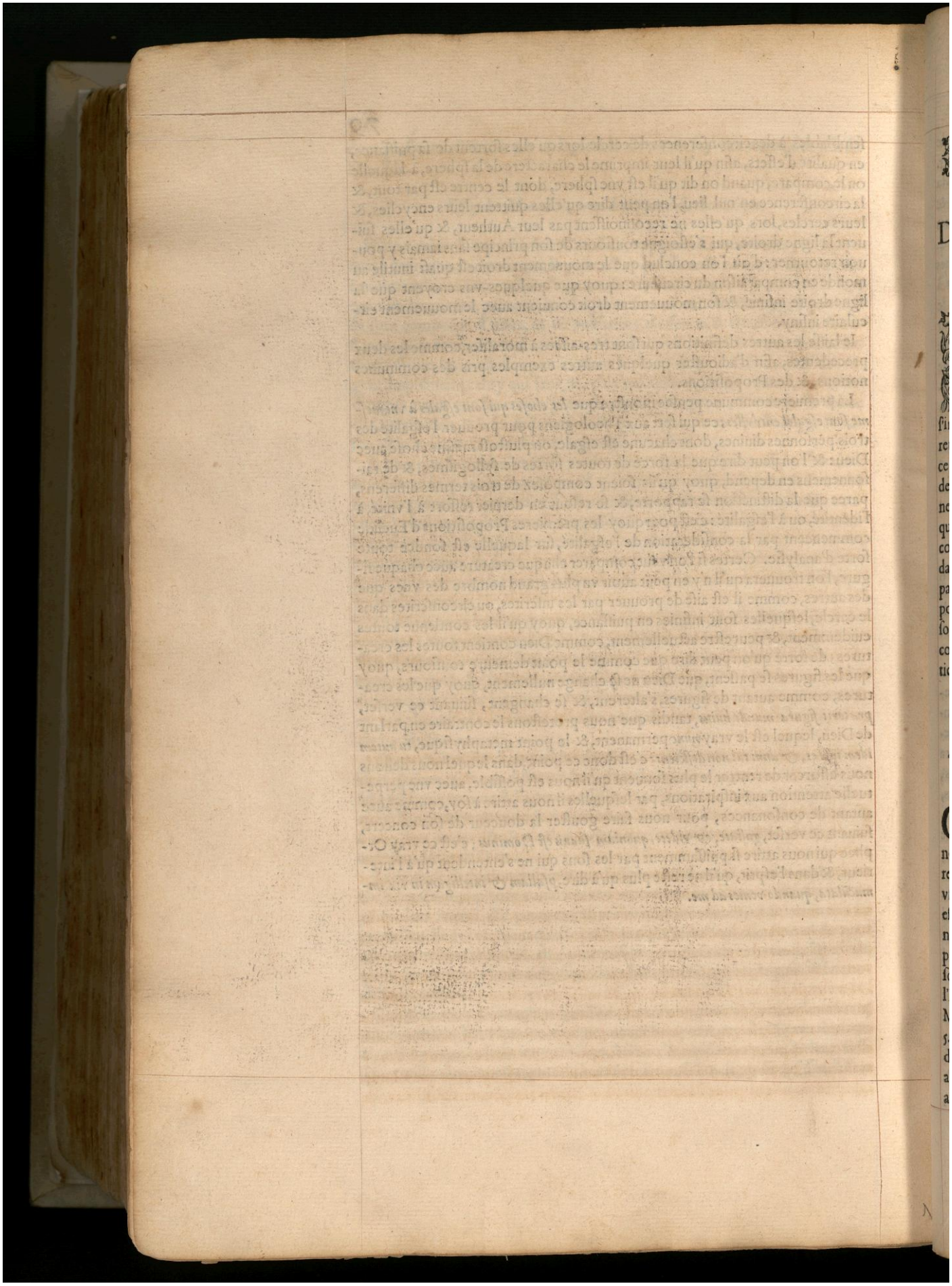
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſemblables à des circonferences de cercle lors qu'elles ſortent de ſa puiſſance, en qualité d'effets, afin qu'il leur imprime le charactere de la ſphere, à laquelle on le compare, quand on dit qu'il eſt vne ſphere, dont le centre eſt par tout, & la circonference en nul lieu, l'on peut dire qu'elles quittent leurs encyclies, & leurs cercles, lors qu'elles ne reconnoiſſent pas leur Autheur, & qu'elles ſuiuent la ligne droite, qui s'eſloigne touſiours de ſon principe ſans iamais y pouuoir retourner : d'où l'on conclud que le mouuement droit eſt quaſi inutile au monde en comparaiſon du circulaire : quoy que quelques-vns croyent que la ligne droite infinie, & ſon mouuement droit conuient auec le mouuement circulaire infiny.

Ie laiſſe les autres definitions qui ſont tres-aiſees à moraliſer, comme les deux precedentes, afin d'adiouſter quelques autres exemples pris des communes notions, & des Propoſitions.

La premiere commune penſee monſtre que *les choſes qui ſont eſgales à vne meſme ſont eſgales entr'elles* ; ce qui ſert aux Theologiens pour prouuer l'eſgalité des trois perſonnes diuines, dont chacune eſt eſgale, ou pluſtoſt meſme choſe auec Dieu : & l'on peut dire que la force de toutes ſortes de ſyllogiſmes, & de raiſonnemens en depend, quoy qu'ils ſoient compoſez de trois termes differens, parce que la diſtinction ſe rapporte, & ſe reſout en dernier reſſort à l'vnité, à l'identité, ou à l'eſgalité : c'eſt pourquoy les premieres Propoſitions d'Euclide commencent par la conſideration de l'eſgalité, ſur laquelle eſt fondee toute ſorte d'analyſie. Certes ſi l'on veut comparer chaque creature auec chaque figure, l'on trouuera qu'il n'y en peut auoir vn plus grand nombre des vnes que des autres, comme il eſt aiſé de prouuer par les inſcrites, ou circonſcrites dans le cercle, leſquelles ſont infinies en puiſſance, quoy qu'il les contienne toutes euidemment, & peut eſtre actuellement, comme Dieu contient toutes les creatures ; de ſorte qu'on peut dire que comme le point demeure touſiours, quoy que les figures ſe paſſent, que Dieu ne ſe change nullement, quoy que les creatures, comme autant de figures, s'alterent, & ſe changent, ſuiuant ce verſet, *præterit figura mundi huius*, tandis que nous proteſtons le contraire en parlant de Dieu, lequel eſt le vray *nunc* permanent, & le point metaphyſique, *tu autem idem ipſe es, & anni tui non deficient* : c'eſt donc ce point, dans lequel nous deuons nous efforcer de rentrer le plus ſouuent qu'il nous eſt poſſible, auec vne perpetuelle attention aux inſpirations, par leſquelles il nous attire à ſoy, comme auec autant de conſonances, pour nous faire gouſter la douceur de ſon concert, ſuiuant ce verſet, *guſtate, & videte, quoniam ſuauis eſt Dominus* ; c'eſt ce vray Orphee qui nous attire ſi puiſſamment par les ſons qui ne s'entendent qu'à l'interieur, & dans l'eſprit, qu'il ne reſte plus qu'à dire, *pſallam & intelligam in via immaculata, quando venies ad me.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIVRE
DE L'VTILITE' DE L'HARMONIE, & des autres parties des Mathematiques.

PVis qu'il y a fort peu de perſonnes qui ne faſſent plus d'eſtat de l'vtilité, que de la beauté, & de l'honneſteté, & que l'on n'approuue pas les penſées des Platoniciens, ou des autres Philoſophes, qui ſe faſchoient de voir la theorie des ſciences reduite à la mechanique, & à la pratique, à raiſon qu'ils ſimaginoient que leur application à la matiere les faiſoit déchoir de leur pureté; ie veux me conformer à l'aduis des premiers, tant parce que l'experience aſſujettie aux ſens, & iuſtifiée en toutes ſortes de manieres confirme grandement la verité des ſciences contre l'opinion de ceux qui croyent qu'elles ne ſont autre choſe que des fantaiſies de l'eſprit humain, & qu'elles n'ont que l'incertitude pour leur fondement, qu'à cauſe que la vraye Religion ne conſiſte pas ſeulement dans la contemplation des myſteres diuins, mais auſſi dans la pratique des vertus, & dans vn grand nombre d'actions tres-vtiles, par leſquelles les vrays fideles ſe ſoulagent & ſaident mutuellement. C'eſt pource ſujet que i'ajoûte ce liure aux precedens, afin qu'il ſerue de quelque ſorte d'inſtruction à ceux qui voudront vſer de l'Harmonie, & des autres conſiderations que nous auons propoſées, ſoit pour leur conſolation particuliere, ou pour aider ceux dont ils procurent le ſalut.

PREMIERE PROPOSITION.

Il n'y a quaſi nul art, nulle ſcience, ou profeſſion, à qui l'harmonie, & les liures precedens ne puiſſent ſeruir.

CEux qui prendront la peine de lire tous nos diſcours n'auront pas beſoin de cette propoſition, dautant qu'ils rencontreront vn grand nombre d'vtilitez, que i'ay monſtré dans pluſieurs Propoſitions & Corollaires de chaque liure; & ceux qui ſe contenteront de lire ce liure, en pourront vſer comme d'vne table pour y trouuer ce qui leur agreera dauantage. Or il eſt aiſé de prouuer que l'Harmonie eſt vtile à toutes les ſciences, en la prenant dans toute l'eſtenduë de nos traictez; par exemple, il ſe rencontre pluſieurs choſes dans la Geometrie, dans leſquelles ſe void la raiſon des conſonances, comme ie monſtre dans le 9. Theoreme du 2. liure du traité de l'Harmonie vniuerſelle, dont le 3. 10. & 11. Theoremes font voir ce que les Mechaniques ont de commun auec l'Harmonie, comme les autres depuis le 5. iuſques au 9. enſeignent quaſi tout ce qui appartient à l'Aſtronomie, afin de faire comprendre ce qu'elle a d'harmonieux, particulierement ſi l'on y ajoûte la 2. partie du 13. Theoreme, dans lequel i'explique tout ce que Platon a de plus excellent pour l'Harmonie. Les Medecins peuuent auſſi tirer de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'vtilité ou du plaisir du 14. Theor. qui fait paroistre l'Harmonie dans le corps humain ; comme les Architectes ont dequoy s'exercer dans le 15. Theoreme. Il n'est pas necessaire d'aduertir que cette science peut seruir à la Physique, & à tous les Philosophes, puis qu'elle est quasi toute physique & philosophique, & qu'elle recherche & remarque les consonances iusques dans les odeurs, les saueurs, & les couleurs, comme l'on void dans le 2. Theoreme, & qu'elle enseigne l'harmonie des vers & des pieds metriques dans le premier. Les Critiques qui aiment la langue Grecque profiteront à la lecture des traictez de Bacchius & d'Euclide, lesquels i'explique dans le 17. Theoreme du premier liure ; & les Theologiens seront bien aises de voir dans le 13. & le 14. ce que c'est que la Musique diuine & la creée : de sorte que l'on trouuera fort peu de personnes qui ne puissent tirer quelque profit de nostre Harmonie : par exemple si l'on proposoit à vn Architecte la difficulté qui arriua à Minos, lors qu'il voulut construire vn sepulchre au Roy Glaucus, comme nous lisons dans l'Epistre d'Eratosthene au Roy Ptolomée, laquelle est rapportée par Daniel Barbarus sur le 3. chap. du 9. liure de Vitruue, à sçauoir qu'il feist ou qu'il donnast le dessein d'vn sepulchre royal double d'vn autre sepulchre cubique de cent pieds en tout sens, de sorte que le double sepulchre eust aussi la forme cubique, ou qu'il doublast vn autel sans changer sa figure de cube, comme il est dit dans la mesme epistre, que l'oracle d'Apollon le commanda aux Deliens, s'ils vouloient que la maladie cessast dont ils estoiét affligez ; & comme nous l'auons expliqué plus au long dans le 12. chap. du 4. liure de la verité des Sciences, il en trouuera la maniere dans la 7. Prop. du 2. liure, & dans la derniere du 6. des Instrumens, où la duplication du Cube est demonstrée. S'il veut connoistre la force necessaire pour tirer vne charette & toutes sortes de fardeaux sur vn plan incliné à l'horizon, & par consequent la force de la viz sans fin, & des autres, il le sçaura par la 10. Prop. de nostre 2. liure des Mouuemens, iointe au traité des Mechaniques, qui sont à la fin du 3. liure. Si le Physicien veut sçauoir de combien l'air est plus leger, & consequemment plus rare que l'eau, il en trouuera plusieurs moyens dans la 17. & 30. Prop. du liure des Sons, lequel fournira vne grande multitude de pensées nouuelles aux Predicateurs, aux Peintres, aux dechiffreurs, qui trouueront dequoy s'occuper dans le liure des Chants, & à plusieurs autres personnes, sans qu'il soit besoin de les specifier. I'adiouste seulement que l'on peut encore sçauoir la raison de la pesanteur de l'air à celle de l'eau, en faisant exhaler vne once d'eau de vie dans vne vessie, car si ladite eau exhalée & reduite en vapeur ne pese rien dans l'air, & par consequent que la vessie & la phiole pesent moins d'vne once qu'auparauant, & que l'once d'eau ait remply vn pied cube, l'on peut dire que le pied cube d'air pese vne once, & que la densité de l'eau est à celle de l'air comme le nombre des grosseurs égales au volume de cette eau comprise dans le pied cube est à la grosseur dudit volume ; par exemple si la grosseur de ceste once y est contenuë cent fois, aussi gros d'air que l'once d'eau pesera cent fois moins que ceste eau. L'on viendra peut estre aussi à la mesme cognoissance si l'on peut rencontrer vn corps, qui soit si leger à l'égard de l'eau, qu'il monte aussi viste du fond d'vn vase iusques à la surface, comme vne pierre descend par vn espace égal dans l'air : par exemple si ledit corps monte 12. pieds d'eau dans le temps d'vne seconde minute, il montera aussi viste dans l'eau,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme la pierre va dans l'air, & par conſequent ſa peſanteur aura meſme raiſon à celle de l'eau, que l'air à celle de la pierre: mais il eſt difficile de treuuer vn corps aſſez leger, car la moüelle de ſureau eſt ſeulement 18. fois ou enuiron plus legere que l'eau; ioint que ſ'il arriue la meſme choſe aux mouuemens des corps plus legers que l'eau lors qu'ils montent dans l'eau, qu'aux poids qui deſcendent dans l'air, à ſçauoir qu'ils deſcendent auſſi viſte les vns que les autres, ou du moins que la difference n'en eſt pas ſenſible dans l'eſpace de cent pieds & dauantage, encore que les vns ſoient plus peſans 12. fois que les autres en meſme volume, l'on ne puiſſe pas entierement reſoudre cette difficulté par la comparaiſon de ces mouuemens: c'eſt pourquoy il eſt bon d'vſer de toutes les voyes que i'ay donné dans les autres lieux ſuſdits, afin qu'en confrontant toutes les experiences les vnes aux autres, l'on voye ſi elles ſe reſpondent, en quoy elles ſont ſemblables ou differentes, & que l'on puiſſe iuſtifier, ou corriger les vnes par les autres.

Il faut neantmoins remarquer que quelques-vns eſtiment que l'air eſt vn corps ſouuerainement leger dans la nature, & qu'il ne peut eſtre rendu plus leger par quelque ſorte de rarefaction qu'on ſe puiſſe imaginer, comme ils croyent que la terre priſe en ſa pureté, dont l'or approche de bien pres, eſt ſouuerainement peſante, ſans qu'elle puiſſe deuenir plus peſante par quelque ſorte de condenſation.

Quoy qu'il en ſoit il ſuffit de peſer l'air que nous reſpirons, & de le comparer à la peſanteur de noſtre eau, car bien qu'il ſoit plein de vapeurs, & d'exhalaiſons, il ne laiſſe pas d'eſtre grandement different de l'eau: quant à l'air pris dans ſa plus grande pureté, lors qu'on nous en donnera, nous le peſerons auſſi bien que nous peſerions toutes ſortes de corps dans le vuide, ſ'il ſ'en pouuoit donner, par le moyen duquel nous cognoiſtrons la peſanteur de l'air, dans lequel ils peſeroient moins que dans le vuide de la peſanteur qu'auroit l'air égal en volume auſdits corps, comme il arriue maintenant qu'ils peſent moins dans l'eau que dans l'air de la peſanteur de l'eau qui leur eſt égale en grandeur.

Or il faut tenir des linges chauds autour des veſſies, canaux, ou autres vaſes, dont on vſera pour contenir l'eau de vie, ou vne autre liqueur rarefiée, pour empeſcher que la froideur de l'air qui les enuironne ne faſſe tellement repaiſſir les vapeurs, qu'elles retournent en eau, ce qu'il faut faire iuſques à ce qu'on ait peſé bien iuſtement la veſſie, ou les autres vaiſſeaux remplis deſdites vapeurs. Surquoy il faut encore remarquer qu'il n'eſt pas neceſſaire qu'elles ſe tornent en air pour eſtre auſſi legeres que luy, puis que nous voyons touſiours que les fumées qui montent pardeſſus les cheminées, ſont plus legeres, quoy qu'elles ne ſe conuertiſſent pas en air, & quelles retombent apres s'eſtre refroidies, & recondenſées.

Le ſieur Rey donne encore 3. autres moyens pour trouuer la peſanteur de l'air, dont le premier conſiſte à faire vn canal de leton tellement fermé par vn bout qu'il n'y demeure qu'vn petit trou au milieu, auquel celuy d'vn Æolipile plein d'eau eſtant appliqué, apres qu'vn embolus bien iuſte comme celuy d'vne ſeringue aura eſté pouſſé iuſques au fond, le feu fera ſortir l'eau de dedãs l'Æolipile, laquelle eſtant cõuertie en vapeur pouſſera l'embolus en haut, iuſques à ce que l'eau ſoit toute reduite en vapeur, de ſorte que le lieu du dedans du canal remply de cette vapeur, qu'il ſuppoſe d'égal vo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lume à l'air, monſtrera combien il faut de pouces d'air pour peſer autant, ou pour contenir autant de matiere, ce qui eſt vne meſme choſe, comme vn pouce d'eau. Le ſecond moyen veut que le trou du canal ſoit fermé afin de preſſer l'air tant qu'on peut auec l'embolus, lequel eſtant expoſé à la rigueur d'vn grãd froid vne nuit entiere, ſe gelera ou ſe tornera en eau, de ſorte qu'il ne reſtera que l'air qui y aura pû demeurer en ſa liberté, & ſon eſtenduë ordinaire, par exemple ſi l'on a reduit cent pouces d'air par la compreſſion de l'embolus, à deux pouces, & que l'on trouue vn pouce d'eau glacée, ou non glacée, au fond du canal, & vn autre pouce d'air non condenſé, le pouce d'eau peſera 99. pouces d'air. La 3. maniere ſe ſert des boyaux d'vn porc bien nettoyez & tellement applatis, qu'il n'y demeure point d'air, leſquels eſtans mis dans vn vaſe plein d'eau percé en haut par vn petit trou, & fermé iuſtement en tous les autres endroits, ſi l'vn des bouts deſdits boyaux ſortant dehors par vn autre trou reçoit vn Æolipile, ſon eau ſ'éuaporant, & enflant les boyaux fera ſortir par le petit trou du vaſe de l'eau de meſme volume que la vapeur, dont la grandeur eſtant donnée & comparée auec celle de l'eau de l'Æolipile, monſtrera combien il faut de pieds, ou de pouces de vapeur ou d'air pour peſer autant qu'vn pouce d'eau.

Les propoſitions qui ſuiuent font encore mieux voir en détail le profit qui ſe peut tirer de l'harmonie, lequel on peut appliquer à toutes ſortes d'artiſans, quoy que ie ne l'accommode qu'à peu de perſonnes, & particulierement aux Predicateurs dans la 2. Prop. & aux perſonnes deuotes dans la 3. comme à la Milice dans la 5. à la Morale & à la Politique dans la 6. & aux Iuges dans la 7. ce qui n'empeſche pas que l'on ne puiſſe eſtendre l'vſage de l'harmonie à mille autres choſes, ſuiuant le deſſein & le beſoin de chacun. A quoy l'on peut ajoûter qu'elle ſert pour entendre vne grande multitude de paſſages, & de difficultez des liures d'Ariſtote, comme celles qu'il propoſe dans la 11. & 19. ſection de ſes Problemes; & pour expliquer pluſieurs paſſages de la ſaincte Eſcriture, comme l'on void dans Villalpandus, & dans le 17. article de la grande queſtion que i'ay fait de la Muſique ſur le 21. verſet du 4. chapitre de la Geneſe, où l'on void l'vſage de l'harmonie pour l'intelligence de la Bible.

PROPOSITION II.

Monſtrer les vtilitez que les Predicateurs & les autres Orateurs peuuent tirer des Traitez de l'Harmonie, & des Mathematiques.

PVisque ceux qui annoncent la parole de Dieu ſont les cooperateurs de Dieu συνέργοι, & qu'ils ſont ſemblables aux Prophetes, en ce qu'ils ſont comme la bouche de Dieu, & comme le ſel de la terre, afin d'empeſcher la corruption des mœurs, & de rendre leurs auditeurs ſi raiſonnables, ſi intellectuels, & ſi ſpirituels, qu'ils ſoient ſemblables à la raiſon ſuprême du Verbe eternel, qui témoigne le deſir qu'il a que nous ſoyons vne meſme choſe auec luy, il eſt raiſonnable que nous ajoûtions cette propoſition en leur faueur, afin que ceux qui doiuent eſtre la lumiere du monde, ne manquent pas eux meſmes de lumiere. Ie dis donc qu'ils peuuent ſe ſeruir en mille rencontres des proprietez de la lu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

miere comparées à celles des ſons dans tout le premier liure, & particulierement dans la 25. Propoſition, & de l'effect des Echos, & des miroirs que i'ay expliquez dans la 28. Prop. du meſme liure, & ailleurs, afin d'éleuer l'eſprit de leurs auditeurs à la cognoiſſance du Pere des lumieres, & de leur faciliter l'intelligence des rayons diuins, dont il eſclaire nos entendemens, & eſchauffe nos volontez. Or l'on peut dire que le Pere eſtant comme le centre de la Diuinité, engendre ſon Fils par la reflexion de toute la ſphere des choſes connoiſſables, lequel n'eſt pourtant qu'vne meſme choſe auec luy, comme le poinct lumineux enuoyant tous ſes rayons du centre à la circonference d'vne glace concaue ſpherique, engendre vn autre poinct égal de lumiere, qui reuient dans le poinct precedent, & y demeure comme par vne circonceſſion; de ſorte que c'eſt vne lumiere de lumiere, ce qui arriueroit au Soleil, ſ'il eſtoit au centre du monde, & ſi le ciel eſtoilé, le premier mobile, ou l'empirée eſtoit ſolide, & poly, car toute la lumiere qui tomberoit ſur cette glace reuiendroit dans le meſme Soleil.

Mais les autres eſpeces de miroirs, par exemple l'Elliptique & le Parabolique, monſtrent comme nous deuons vſer de toutes les creatures à la gloire de Dieu: car comme l'Ellipſe, que quelques-vns appellent Ouale, renuoye tous les rayons de l'vn de ſes foyers à l'autre, comme i'ay demonſtré dans la 28. Prop. du premier liure, & dans le liure de la voix; de meſme la connoiſſance de toutes les creatures, & de tout ce que nous conſiderons, doit tellement ſe reflechir ſur la volonté, qu'elle ait autant de feu d'amour pour aimer Dieu, & le prochain, que l'entendement a de lumiere pour connoiſtre, afin que ces deux facultez ſoient comme les deux centres, ou foyers, qui portent la reſſemblance de Dieu, & qu'elles ne ſe ſeruent des creatures que comme d'vne glace Elliptique, pour rapporter tout ce qu'elles ont, & ce qu'elles peuuent à la bonté de Dieu.

L'on peut ajoûter qu'il ne faut pas ſ'amuſer à la ſeule écorce des creatures en conſiderant leur exterieur, comme font les purs Geometres, qui n'ont que la ſeule quantité pour l'objet de leur ſpeculation, de peur que cet eſtude exterieur écarte les rayons de l'eſprit, comme le conuexe, ou l'exterieur de l'Ellipſe écarte les rayons de la lumiere, qui tendent à l'vn de ſes foyers, & les empeſche de ſe reflechir ſur la volonté pour l'eſchauffer, au lieu que l'interieur des creatures eſtant conſideré, c'eſt à dire, que la contemplation de leurs vertus internes, & de leur fond, (dont on ne peut pas entendre les reſſorts, ſi l'on n'y conſidere la puiſſance de Dieu agiſſant) fait reflechir la lumiere de l'entendement ſur la volonté, laquelle bruſleroit inceſſamment de l'amour de la ſouueraine beauté & bonté, ſi tous les rayons qui frappent l'eſprit ſe reflechiſſoient ſur elle: ioint que le conuexe de l'Ellipſe peut encore ſeruir à ce ſujet, parce qu'il écarte tellement les rayons qui viennent ou qui ſemblent venir de l'vn de ſes foyers, qu'il les renuoye comme s'ils retournoient à l'autre, vers lequel ils tendent tous, car il eſt bon de ſe détourner quelquefois de la contemplation, & d'en faire paſſer les rayons à la volonté, afin qu'elle ſ'employe toute auec plus d'energie & d'efficace à l'amour de Dieu.

Les Predicateurs peuuent auſſi vſer de ces figures pour exprimer les myſteres de la Foy, par exemple, pour monſtrer qu'il eſt aiſé de croire que le corps du Sauueur peut eſtre contenu ſous chaque parcelle de l'hoſtie conſa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

crée, puiſque la plus grande eſtenduë de lumiere que l'on puiſſe ſimaginer peut eſtre reduite à vn poinct par la glace du miroir parabolique qui reflechit tous les rayons paralleles dans ſon foyer, de ſorte que nulle partie de lumiere ne peut frapper ſa glace, quoy qu'elle fuſt auſſi grande que le firmament, qui ne ſoit contenuë dans le poinct dudit foyer. Et ſi l'on ajoûte que ce poinct lumineux enuoye ſes rayons ſur toute la glace, & qu'il ſemble quaſi ſe reproduire ſoy-meſme autant de fois qu'il y a de parties & de poincts dans ladite glace, c'eſt à dire vne infinité de fois, l'on aura vn moyen d'expliquer comme vn meſme corps peut eſtre en pluſieurs lieux. Or ce que i'ay dit de la lumiere peut eſtre appliqué aux couleurs, aux eſpeces repreſentatiues des objets, à la chaleur, & aux ſons, ſans qu'il ſoit beſoin d'en donner d'autres exemples que ceux qui ſont dans les lieux ſus-alleguez, ou qui en peuuent eſtre deduits.

L'égalité des rayons paralleles reduits à vn poinct dans l'interieur de la parabole, & le paralleliſme qui ſe fait ſur ſon exterieur par les rayons qui tendent vers ſon foyer, peuuent encore fournir vne grande multitude de penſées pour expliquer comme tout ce qui vient de Dieu tend également à ſa gloire, & auec quelle égalité nous deuons enuiſager & receuoir tout ce qui vient de ſa main.

Les bons eſprits pourront auſſi conclure par la 29. prop. du liure des ſons, que les verres, dont l'vn des coſtez a ſa conuexité hyperbolique, & l'autre eſt vn plan droit, rompent tellement les rayons paralleles, qu'ils ſe reüniſſent & concurrent tous en vn poinct, & par conſequent que les rayons qui tombent d'vn poinct ſur ladite ſurface ſe changent de diuergens en paralleles; & ſi l'on ſçait approprier toutes les autres ſections aux verres, & aux autres diaphanes, l'on ſçaura changer la figure des rayons en autant de façons comme l'on fait auec les meſmes ſections opaques, dont nous auons parlé: joint que l'on peut accommoder les diaphanes auec les opaques, & en compoſer pluſieurs ſortes d'inſtrumens pour ſeruir à l'œil, & pour bruſler en tel lieu qu'on voudra: par exemple le conuexe diaphane hyperbolic mis pres du foyer de l'vn des miroirs opaques precedens, changera leurs rayons diuergens en paralleles.

Ils ſe peuuent encore ſeruir de ces ſections pour la commodité de leurs voix, qu'ils aideront grandement ſ'ils font faire le derriere des chaires où ils preſchent, en forme d'hyperbole, dont le foyer interne ſoit vers le lieu de leur bouche, car tous les rayons ſonores qui frapperont les coſtez de l'hyperbole, ſe reflechiront vers leurs auditeurs; quoy que ſi l'on faiſoit tellement le derriere de la chaire qu'il y euſt trois niches, à ſçauoir vne de chaque coſté, & l'autre au milieu, en forme de paraboles, dont les foyers ſe rencontraſſent vers le lieu de la bouche, les paroles ſentendroient beaucoup plus clairement des auditeurs qui ſeroient vis à vis deſdites niches, & qui en receuroient les rayons paralleles.

Ie laiſſe pluſieurs induſtries dont on peut vſer aux murailles, & à la voûte des Egliſes pour renforcer la voix, afin de faire voir plus particulierement en quoy nos traitez peuuent ſeruir à l'eloquence, tant ſacrée que profane.

Premierement, la parfaite connoiſſance de la Muſique peut ſeruir pour la prononciation des paroles, d'autant qu'elle traite des meſures du temps, & fait voir combien l'on peut ou l'on doit prononcer de paroles dans vne heu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

re ou dans le temps de la harangue que l'on fait.

Secondement, elle apprend à quel ton l'on doit commencer l'oraiſon, ou chaque periode d'icelle, & combien il faut hauſſer ou baiſſer la voix à chaque rencontre.

En troiſieſme lieu, comme il faut la renforcer, ou l'affoiblir, & la haſter, ou la retarder, ſuiuant les differentes matieres que l'on traite, & les differents mouuemens que l'on deſire imprimer dans l'eſprit des auditeurs.

Quatrieſmement, elle enſeigne à faire les interualles qui ſont propres pour chaque paſſion, & à flechir la voix en toutes ſortes de façons, afin d'exciter à la ioye, à la triſteſſe, à la cholere, à la haine, & aux autres affections qui ſeruent pour porter l'auditeur à ſuiure l'intention de l'orateur.

En cinquieſme lieu, elle ſert pour faire les voûtes, & diſpoſer toutes ſortes de lieux qui aident à la voix, & qui la rendent claire & diſtincte. C'eſt pourquoy les orateurs deuroient ordonner l'architecture des lieux qui ſont deſtinez à l'eloquence, afin d'en tirer les grands auantages qui en peuuent reuſſir quand ils ſont baſtis ſelon les loix de l'harmonie.

Quant au premier poinct, il eſt aiſé de determiner combien l'on doit prononcer de ſyllabes dans vn ſermon d'vne heure, car l'experience enſeigne que la plus viſte prononciation ne doit eſtre que de ſept ſyllabes dans vne ſeconde minute, comme ſont celles-cy, *Benedicam Dominum*, & conſequemment que l'on ne peut tout au plus prononcer que 25200. ſyllabes aſſez fort pour ſe faire entendre clairement & diſtinctement aux auditeurs, c'eſt à dire 26. pages ſemblables à celles de ce liure. Mais il eſt bien plus ſeant de parler plus lentement, quoy qu'il ne faille pas vſer d'vne trop grande tardiueté; par exemple, l'on ne doit prononcer tout au plus que 3. fois plus lentement, afin que le ſermon d'vne heure ait du moins 8400. ſyllabes, qui peuuent ſeruir pour auertir le Predicateur de preſenter & de dedier autant de fois ſa langue, ſon poulmon, ſon cœur, & ſon eſprit à celuy dont il annonce les volontez: & ſ'il veut choiſir la moyenne prononciation entre les deux precedentes, elle ſera la mieux receuë & la plus agreable: quoy qu'il doiue prendre la liberté de haſter ou de retarder ſa prononciation, ſuiuant le profit qu'il experimentera que ſes auditeurs en retireront, puis qu'elle eſt deſtinée pour eux. Et pour ce ſujet il pourra reciter trois ou quatre periodes de ſes diſcours en preſence de quelqu'vn de ſes amis, lequel vſera d'vne horloge à ſecondes pour l'aduertir du temps de la meilleure prononciation: car il eſt certain que ceux qui parlent trop viſte, ou trop tardiuement, font bien peu de fruict dans leurs predications.

Le ſecond poinct eſt encore plus difficile à obſeruer que le premier, parce que pluſieurs donnent vn bon temps à leurs paroles, qui n'ont pas l'inflexion de la voix pour faire les paſſages neceſſaires de periode en periode, & qui ne prennent pas le meilleur ton de leurs voix aux endroits où elle doit eſtre plus forte & plus robuſte. Or pour paruenir à cette pratique il faut apprendre vn ſermon, ou partie d'iceluy, afin de le reciter en preſence d'vn amy qui ait la liberté de faire prendre le propre ton à la voix, & de faire recommencer les periodes & les mouuemens de la voix, iuſques à ce qu'elle ſe ſoit accouſtumée aux inflexions neceſſaires pour exprimer toutes ſortes de paſſions. Mais il ne faut pas ſ'imaginer que le chantre qui fait toutes ſortes d'interualles en chantant, les faſſe auſſi aiſément en diſcourant, car tel les fait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bien en recitant toutes ſortes d'airs, qui n'a point quaſi d'inflexion en preſchant, parce que le chant & le diſcours ſont fort differents l'vn d'auec l'autre ; quoy que celuy qui ſçait chanter ait plus de facilité à remarquer & à pratiquer les interualles oratoires, que celuy qui ne ſçait pas la Muſique. Les Predicateurs profiteront à la lecture du Traité qu'a fait Denys Halicarnaſſe de la maniere dont il faut faire ſuiure les dictions dans les oraiſons, car il monſtre que la beauté des harangues dépend de l'harmonie, du nombre, & de la mutation des paroles ; & remarque que le Diapente eſt l'interualle ordinaire par lequel la voix ſe pourmene dans les harangues ; mais elle doit touſiours garder le temps long ou bref des ſyllabes, au lieu qu'elles ſont tellement aſſujetties à la modulation de la Muſique, que l'on peut allonger les ſyllabes briefues, ou accourcir les longues, comme ie prouue par les vers qu'Euripide fait chanter à Electre dans l'Oreſte, à ſçauoir Σίγα σίγα, λύκειον ἴχνος ἀρβήλας, &c. dont les trois premieres dictions ſe chantent ſur vne meſme note.

Il monſtre auſſi la nature de chaque voyelle, & de chaque conſone, afin que l'orateur choiſiſſe les plus douces pour exprimer les ſujets de la paix, & des choſes agreables, & les plus rudes pour expliquer les paſſions vehementes, & les affaires de la guerre : de ſorte que la 43. & la 50. Prop. du liure de la voix, où i'ay traité de ces lettres, peut grandement eſtre aidée par le diſcours de Halicarnaſſe : qui peut encore ſeruir pour apprendre à ceux qui taſchent de reſtituer la maniere de chanter les Odes Grecques & Latines, qu'entre les longues ſyllabes il y en a de plus longues, & entre les brefues de plus brefues les vnes que les autres, comme i'ay monſtré dans le Traicté de la Rythmique, de laquelle il parle en ſuitte pour enſeigner de quels pieds ou mouuemens doiuent vſer les Orateurs, & les autres dont il examine les ſtiles, particulierement ceux de Thucydide, de Demoſthene, d'Homere, de Platon, & d'Iſocrate. Or quelques interualles qu'ayent fait les anciens Orateurs, il eſt certain que la voix d'vn Predicateur a vne octaue entiere pour ſon eſtenduë, & que l'accent de la cholere peut monter tout d'vn coup d'vne octaue, quoy qu'elle ait couſtume de ſe terminer au Diapente : Mais tous ces interualles doiuent eſtre examinez auant que d'en vſer, dautant que ce qui eſt bon pour vne voix, ne vaut rien pour l'autre.

Et lors que le Predicateur aura remarqué le meilleur ton de ſa voix, & les interualles qui luy reüſſiſſent le mieux pour exprimer toutes ſortes de paſſions & d'affections, il luy ſera facile de ſe preparer vn petit baſton creux où il y aura vn monochorde à vent ou à chorde, par le moyen duquel il ajuſtera ſa voix à toutes ſortes de tons, & fera tels interualles qu'il voudra fort exactement, ſans que nul des auditeurs puiſſe ſapperceuoir de cet inſtrument, ſi l'eſt fait ſelon l'induſtrie que l'on void au ceruelat de la 32. Prop. du 5. liure des Inſtrumens, ou ſuiuant le petit orgue des 4. tuyaux de la 39. Propoſ. du 6. liure. Il peut auſſi vſer d'vn petit cylindre de leton, ou d'argent, ſoit creux ou maſſif, pour le meſme ſujet, ou de tout ce qu'il luy plaira, puiſque nos Traitez enſeignent l'harmonie & le ton de toutes ſortes de corps.

Le 3. poinct n'eſt pas de moindre conſequence que les deux precedens, car le renforcement & l'augmentation de la voix a ſouuent vn grand pouuoir ſur les auditeurs, lors que le ſujet le requiert : au lieu que ſi l'orateur l'aug-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mente hors de propos, il se rend ridicule, & perd le fruict de ses labeurs. Mais il est plus difficile de mesurer la force de la voix dont ie parle dans la 7. Prop. du liure des Sons, que la grandeur de ses interualles: neantmoins ce que i'ay dit cy-deuant de l'Echo peut seruir à cela, ioinct que l'on peut conjecturer de quelle force l'on parle, si l'on conte les syllabes que l'on prononce dans vn temps donné, parce que l'on a coustume d'en prononcer vn nombre d'autant moindre qu'on les prononce plus fort, pourueu que l'on parle aussi viste, & aussi fort comme il est possible.

Le 4. poinct reçoit de la lumiere du traicté de la Musique Accentuelle, & particulierement de sa derniere Propos. laquelle est adjoustée en faueur des Predicateurs: & dépend en partie du 3. poinct, puis que l'accent des passions consiste dans vne certaine vigueur & vehemence de la voix, qui porte la force des discours dans l'esprit de l'auditeur, & fait quelque fois fondre l'auditoire en larmes, ou le remplit de crainte, d'épouuante & d'horreur, soit de la laideur & malice du peché, ou de ses appanages, effects, & circonstances, & d'autresfois il le console tellement & le remplit d'vn desir si ardent de voir la gloire de Dieu, que la plus part des auditeurs voudroient mourir promptement pour entrer dans la ioüissance des plaisirs diuins.

Le dernier poinct qui parle des lieux propres pour les Oraisons, & pour les Predications, peut estre aisément compris par le moyen des discours qui sont depuis la 23. iusques à la 31. Propos. du liure de la Voix; dont ie ne veux pas parler dauantage, parce que les Predicateurs ne sont pas appellez aux desseins des Eglises, & sont contrains de se seruir des lieux qu'on leur presente.

Ie pourrois icy rapporter vne grande multitude de pensées & de comparaisons des sons, & de tout ce qui entre dans la Musique auec la lumiere & les choses spirituelles & diuines, dont les Predicateurs se peuuent seruir en mille sortes de rencontres & de sujets aussi auantageusement, & aussi vtilement que d'aucune autre chose; & mesme i'auois pris resolution de leur dresser vne table des Euangiles, & des autres sujets des predications que l'on propose durant l'année: mais ayant consideré qu'ils doiuent tous estre capables de se seruir des liures & des sciences qui y sont traitées, & qu'il y a plus de plaisir de faire soy-mesme ses inuentions, & de puiser de nouuelles moralitez des nouuelles lumieres & veritez, que de les trouuer toutes faites, i'ay desisté pour les obliger, & pour donner lieu à ceux qui ont l'esprit propre pour les inuentions, d'auoir de nouuelles pensées qui ne deuront qu'à leur trauail, aidé de la faueur que Dieu leur fait en composant leurs sermons. I'ajoûte seulement que l'on entendra du moins aussi bien la lumiere & ses effets, comme les sons & leurs proprietez, si l'on comprend la 25. la 28. & la 29. Propos. du liure des Sons, & tout ce qui est dit des sections Coniques dans le liure de la Voix; & que la 4. Prop. du liure des Consonantes, suffit pour faire voir vn essay de la maniere dont on peut puiser des moralitez des sons & de l'harmonie: à quoy l'on peut ioindre la 6. 7. & 8. Prop. auec plusieurs autres, dont les Corollaires sont pleins de plusieurs moralitez.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I. ADVERTISSEMENT.

PLusieurs Predicateurs s'imaginent que les sciences des Mathematiques ne seruent de rien à la predication, & particulierement celles que l'on appelle pures, & qui sont abstraites de la matiere: mais quand il n'y auroit que l'estat que l'on fait d'eux, lors que l'on void qu'ils sçauent solidement toutes les sciences les plus subtiles, & la bonne odeur dans laquelle ils sont enuers tous les sçauans, ils n'auroient pas sujet de les mespriser, car il n'y a point de meilleur moyen de rendre les predications grandement fructueuses, que d'acquerir la reputation de n'ignorer rien de tout ce qui se peut sçauoir, & quant & quant de faire vn si grand estat de l'Euangile, & de ce qui concerne la vraye Religion & le culte diuin, que l'on mespriſe entierement les sciences à l'égard de la pieté, dautant que tous les auditeurs, de quelque condition qu'ils soient, se porteront bien plus aisément à croire ce que tels Predicateurs diront, & à imiter ce qu'ils feront, que lors qu'ils les estimeront ignorans, ou peu sçauans: ioint que les sciences les plus subtiles leur fourniront milles inuentions pour persuader la vertu, & leur affermiront le iugement en toutes sortes de rencontres. En effet le Predicateur qui sçauroit ce que ie viens de dire, & lequel neantmoins feroit cent fois plus d'estat de la pratique de la Religion, & de ce qui concerne l'honneur & le respect de tout ce qui appartient aux choses saintes, persuaderoit aisément l'excellence de la Religion à ceux qui aiment grandement les sciences, & qui s'y appliquent entierement, parce qu'ils iugeroient qu'elle est bien plus excellente qu'elles, puis qu'il en fait si grand estat, qu'il les mespriſe toutes à son esgard.

Car l'on ne peut douter qu'il n'ait compris & gousté le plaisir & la beauté des sciences, puis qu'il les sçait toutes en perfection. Quant aux Predicateurs qui ne les sçauent pas, & qui les blasment, ceux qui ne se portent pas aisément à la pieté, peuuent s'imaginer qu'ils blasment les sciences, parce qu'ils sont ignorans, & qu'ils font plus d'estat de la priere, parce qu'ils n'ont pas gousté le plaisir des sciences: de sorte qu'il y a touſiours plus de profit tant pour le Predicateur que pour les autres, qu'il soit sçauant, & qu'il ait du moins quelque entrée dans toutes les sciences; Quant à la vanité que l'on pourroit craindre, elle s'euanoüit aisément, lors que les sçauans voyent ce qu'ils ignorent, & ce qu'ils ne peuuent sçauoir; & qu'ils se souuiennent du contentement qu'il y a de se tenir en la douce presence de Dieu, en l'adorant, & en s'aneantissant deuant luy, comme le rien deuant le tout, & en s'assujettissant pour l'eternité à toutes ses saintes volontez.

SECOND ADVERTISSEMENT.

LEs Predicateurs qui desirent acquerir vne bonne grace tant en leurs gestes que dans leur prononciation, peuuent faire vn grand profit à la lecture de l'onziesme liure des Institutions oratoires de Quintilien, qui parle si amplement de ce sujet, qu'il est difficile d'y adjoûter: & ceux qui desirent sçauoir toutes les qualitez des bonnes & des mauuaises voix, & leurs origines, les trouueront dans le grand fragment d'vn liure d'Aristote, cité par Porphyre, lequel François Patrice met tout entier dans le 7. liure du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

premier tome de ſes Diſcuſſions Peripatetiques, page 85. & lequel ſuppleera à ce qui peut manquer dans noſtre liure de la Voix.

Or l'on peut conclure de ceſte Propoſition ce que Demoſthene diſoit de la *prononciation*, comme remarque Quintilien au lieu ſus-allegué, à ſçauoir qu'elle eſt la principale partie de l'Eloquence: ce que ſainct Auguſtin remarque auſſi dans la 56. Epiſtre qu'il eſcrit à Dioſcore, où il dit la meſme choſe de *l'humilité*, à l'égard du chemin qu'il faut tenir pour viure chreſtiennement; que ce grand Orateur diſoit de la *prononciation*: *Ea eſt autem prima humilitas, ſecunda humilitas, tertia humilitas, & quoties interrogares, hoc dicerem, non quo alia non ſint præcepta, quæ dicantur, ſed niſi humilitas omnia quæcumque benefacimus & præceſſerit, & comitetur, & conſecuta fuerit, & propoſita, quam intueamur, & appoſita, cui adhæreamus, & impoſita, qua reprimamur, iam nobis de aliquo bono facto gaudentibus, totum extorquet de manu ſuperbia: vitia quippe cætera in peccatis, ſuperbia verò etiam in rectè factis timenda eſt, ne illa quæ laudabiliter facta ſunt, ipſius laudis cupiditate amittantur.*

III. ADVERTISSEMENT.

IL eſt à propos de remarquer que c'eſt particulierement en faueur des Predicateurs que i'ay mis toutes les moralitez qui ſe rencontrent dans vne grande partie des Propoſitions de tout cet œuure, & que pour peu d'induſtrie qu'ils ayent, ils peuuent vſer de l'Harmonie, non ſeulement pour embellir & enrichir leurs predications, mais auſſi pour faire des Octaues du ſainct Sacrement, des Aduents, & des Careſmes tous entiers: par exemple les 8. ſons du Diapaſon, ou les 8. tons de l'Egliſe, peuuent donner le ſujet des ſermons d'vne octaue qui ſert d'inſcription à pluſieurs pſalmes.

Or il eſt aiſé d'appliquer les 8. beatitudes aux 8. tons ou modes de l'Egliſe, que l'on void à la fin du 6. liure des Genres & des Modes de noſtre liure Latin, & d'y ioindre quant & quant les 8. premieres ou dernieres chordes de la Harpe de Dauid, auſquelles i'ay accommodé les noms de Dieu, & les degrez d'eſtre dans la page 1705. de nos Commentaires ſur la Geneſe, de ſorte que l'on pourra accommoder chaque ton à ce qu'on voudra bien plus auantageuſement que n'a fait Georgius Venetus en ſon Harmonie du monde, qu'il diuiſe par cantiques, à raiſon de la plus grande connoiſſance que ie donne des Modes, tant eſdits commentaires depuis la 1666. page, que dans la 16. 17. & 18. Prop. du 3. liure des Genres & des Modes, & ſouuent ailleurs: ioint que ſi l'on ſçait vſer dextrement de toutes les conſiderations des vers François que i'ay mis depuis la 1854. page des Commentaires ſuſdits, on rauira les auditeurs à raiſon du perpetuel enthouſiaſme & tranſport harmonique qu'ils contiennent.

Les tranſitions ou paſſages d'vne conſonance à l'autre par les 4. ſortes de mouuemẽs qui ſont dans le liure de la Compoſition, ſont propres pour expliquer les manieres de paſſer d'vne vertu à l'autre, & de la nature à la grace: la proportion ſelon laquelle ſaugmente la viteſſe des mouuemens naturels, ou ſe diminuë celle des violens, enſeigne comme l'on peut ſauancer de vertu en vertu. Les interualles que fait la trompette peuuent ſeruir pour expliquer les ſons de celle qui appellera tout le monde au dernier iugement: les ſons differens que fait vne meſme chorde, ou vne meſme cloche, fera

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

voir comme vne meſme vertu en contient pluſieurs autres, & par combien de motifs l'on peut pratiquer chaque vertu. Ie laiſſe les douze modes auec toutes leurs proprietez, & pluſieurs autres choſes, dont les Predicateurs peuuent vſer fort auantageuſement: ioint qu'ils ſe peuuent aſſeurer qu'ils entendront mieux la Muſique par ces traités, que n'ont fait Platon & Ariſtote, dont ils expliqueront les paſſages tres-aiſément, & meſmes les corrigeront lors qu'il y aura de la faute: or la Propoſition qui ſuit leur peut encore ſeruir, auſſi bien que toutes les autres de ce liure. I'adjoûte ſeulement que le Predicateur ſe conciliera d'autant plus aiſément la bienueillance de ſes auditeurs, qu'ils le recognoiſtront plus ſçauant; & qu'il leur perſuadera tres-facilement la vertu, lors qu'ils experimenteront qu'il n'y a nulle difficulté dans toutes les ſciences, & les arts liberaux qu'il n'explique; car qui eſt celuy qui ne croira le Predicateur és affaires de ſon ſalut & de ſa conſcience, quand il experimentera qu'il ſçait tout ce qu'il ſe peut imaginer, particulierement ſi la ſainčteté de ſa vie accompagne ſa ſcience? Certes ie ne doute nullement que tous ne ſuiuent le ſentiment de tels Predicateurs dans leurs affaires les plus ſerieuſes, & qu'ils ne les eliſent tres-volontiers pour arbitres de leurs differens: de ſorte que nous pouuons à bon droičt expliquer les paroles de noſtre Seigneur, à ſçauoir, *Vous eſtes le ſel de la terre, & la lumiere du monde*, en faueur de ces Predicateurs.

IV. ADVERTISSEMENT.

L'Harmonie qui ne peut ſubſiſter ſans la proportion de trois parties, ou voix differentes, eſt fort propre pour faire conceuoir la neceſſité des trois perſonnes en la bien-heureuſe Trinité; & la ſuite des accords qui ſe ſuiuent dans les Duos, Trios, &c. du liure de la compoſition, peuuent aider à faire comprendre l'ordre & la ſuite admirable des œuures de Dieu. Or il eſt à propos que les Predicateurs ioignent les liures des Preludes, & des Queſtions Harmoniques, & les deux du Traičté de l'Harmonie Vniuerſelle à ceux-cy, s'ils deſirent en tirer le fruičt tout entier, par exemple ils monſtreront euidemment la vanité de la Genethliaque, ou Iudiciaire, par les 3. premieres queſtions des Preludes: ils diſcoureront aiſément des diuers temperamẽs par la quatrieſme. Ils comprendront la force de la Philoſophie Sceptique par toutes les queſtions Harmoniques, & particulierement par la ſeconde: & s'ils liſent noſtre premier liure de la Verité des ſciences, & particulierement le 12. & le 14. chapitre, ils ſçauront aſſez parfaitement tous les fondemens du Pyroniſme: joint que s'ils prennent la peine de lire les quatre liures entiers, ils trouueront mille ſujets de nouuelles penſées pour leurs moralitez, & pour éleuer les eſprits de leurs auditeurs à la conſideration des choſes diuines. Mais toutes les Propoſitions qui ſuiuent, particulierement la 3. & la 5. leur ſeruiront autant que celle-cy, dont il n'eſt pas beſoin d'auertir ceux qui ſçauent faire leur profit de toutes ſortes de veritez.

S'ils ont beſoin de lumiere pour expliquer celle de la gloire, ou la maniere dont il faut entendre les paroles de noſtre Sauueur, *Ego ſum lux mundi*, ou celles du Prophete Royal, *In lumine tuo videbimus lumen*, la 25. Prop. du premier liure des Sons, & pluſieurs autres du meſme liure, leur ayderont à trouuer de nouuelles inuentions: ils ſçauront par ce que nous auons dit de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la viteſſe & de la force du ſon, combien leurs voix ſe peuuent eſtendre, & de combien les auditeurs les plus eſloignez oyent leurs paroles moins toſt que les plus proches : ils connoiſtront la maniere de meſurer eux-meſmes la circonference de la terre dans peu de temps fort exactement par la 37. de nos Queſtions Phyſicomathematiques †, & par conſequent combien il faut de temps à leurs voix pour aller par toute la terre, ſuiuant le verſet, *In omnem terram exiuit ſonus eorum.* Ils ſe ſeruiront des principes de la Chymie, par la 28. Queſtion, par la 16. & 17. Prop. du liure des Sons, & par la 19. Prop. du 3. liure des Inſtrumens.

† & par la 5 prop. du meſme liure page 30.

Si les Fondeurs de cloches, ou les Facteurs d'orgues, les Organiſtes, & les Maiſtres de Chappelle les conſultent dans les Egliſes où ils preſchent, & où ils ſe rencontreront, ils leur apprendront les iuſtes proportions de leurs inſtrumens, leur reſoudront toutes leurs difficultez, monſtreront leurs erreurs, & pourront eux meſmes faire la viſite des orgues par la 37. Propoſition du 6. liure des Inſtrumens. S'ils veulent prendre la peine de reformer les dances & les balets, & de les rendre ſi vtiles, qu'elles apprennent les ſciences, ils en peuuent prendre le ſujet de la 22. Prop. du liure des Chants; & le reſte des Prop. du meſme liure leur enſeignera en quoy conſiſtent toutes ſortes de dances, & de chanſons, afin qu'ils cognoiſſent ce que l'on doit blaſmer, & qu'ils vſent des termes propres de l'art, quand ils en voudront parler : de ſorte qu'ils pourront aider toutes ſortes de perſonnes & procurer leur ſalut en toutes ſortes de façons, afin que chacun d'eux puiſſe dire veritablement auec ſainct Paul : *Omnia omnibus factus ſum, vt omnes lucrifacerem.* Et pour ce ſujet il eſt bon qu'ils ſçachent toutes les manieres de philoſophies, particulierement tous les Syſtemes les plus celebres, par exemple comme l'on explique toute la Philoſophie par les atomes de Democrite, & d'Epicure, par les nombres formels de Pythagore, par les elemens ſenſibles de la Chymie, par les idées de Platon, par la condenſation & la rarefaction des autres, par le *Criterium* des Sceptiques, & par les principes d'Ariſtote, afin qu'ils s'accommodent à la portée & aux idées de toutes ſortes d'eſprits.

Quant à l'objection qui ſe peut former contre les Mathematiques, à ſçauoir que l'eſtude d'Euclide eſt nuiſible aux Theologiens, comme aſſeure Pic de la Mirandole dans la ſixieſme de ſes Concluſions, & par conſequent que les Predicateurs ne les doiuent pas ſçauoir, il ſuffit de prendre ſa 4. & ſon 11. Concluſion pour y reſpondre, dans leſquelles il dit que l'on peut paruenir à la connoiſſance de tout ce qui peut eſtre ſceu par le moyen des nombres, qui nous font comprendre les choſes intellectuelles : ioint que ie deſire que les Predicateurs puiſſent iuger de ces Concluſions, & qu'ils en ſçachent aſſez pour monſtrer tout ce qu'elles ont de veritable ou de faux ; car ie ne voy point de raiſon qui les doiue aſſujettir à ſuiure l'opinion de cet auteur, n'y ayant que la ſeule lumiere de la foy diuine, ou la demonſtration, à laquelle on ſe doiue rendre. Or ſi i'entreprenois de monſtrer la fauſſeté de ſes Concluſions, il ſuffiroit de produire pluſieurs excellentes veritez que les Mathematiciens ont trouué dans les choſes Phyſiques, & de mettre icy la 9. & la 10. où il aſſeure que l'Abbé Ioachim ne ſeſt ſeruy que des nombres formels dans ſes Propheties, & qu'il n'y a point de meilleur moyen pour acquerir la prophetie naturelle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais il ſuffit que les Predicateurs experimentent les vtilitez qu'on tire de la Perſpectiue, de la Muſique, & de toutes les autres parties des Mathematiques, ſans s'amuſer à quantité d'objections, qui ne valent ſeulement pas la peine d'eſtre conſiderées, & leſquelles cet autheur n'euſt pas ſans doute mis en auant, ſ'il euſt gouſté ces ſciences dans leur ſource, & qu'il en euſt recueilly le fruit qu'elles peuuent produire dans les bons eſprits, qui ſçauent rapporter toutes leurs connoiſſances à Dieu. I'ajoûte ſeulement que ſa premiere Concluſion eſt fauſſe, à ſçauoir que les Mathematiques ne ſont pas de vrayes ſciences, ſi par la ſcience il entend vne cognoiſſance certaine & euidente. La ſeconde eſt encore fauſſe, puis que toute verité peut contribuer à la felicité: ie laiſſe les autres, dont pluſieurs ne ſont pas moins eſloignées de la verité que les precedentes, afin d'expliquer l'vtilité de l'Harmonie dans la vie myſtique. A quoy l'on peut ajoûter tout ce que Sempilius eſcrit de l'excellence, & de l'vtilité des Mathematiques dans ſes 2. premiers liures, & au commencement des dix autres ſuiuans. Quant aux proprietez des ſections Comiques dont i'vſe en ces deux Propoſitions, outre pluſieurs lieux où ie les ay expliquées, par exemple dans la 514. page de nos Commentaires ſur la Geneſe, & dans l'onzieſme chapitre du 4. liure de la verité des Sciences, i'en donne encores les figures & l'explication dans la 6. Propoſition de ce liure, laquelle donnera de la lumiere à celle-cy, & à la troiſieſme qui ſuit, & conſequemment ſeruira encore aux Predicateurs, & aux perſonnes deuotes.

V. ADVERTISSEMENT.

LOrs que les Predicateurs voudront éleuer leur eſprit à quelque choſe de grand & de ſublime, pour ſe diſpoſer à parler à des auditeurs qui s'entretiennent ordinairement de penſées fort releuées, ou pour ſe conſoler eux meſmes, ie leur conſeille de lire le 2. & le 3. liure *de libero arbitrio*, celuy *de vera religione*, *de ordine*, *& de beata vita*: la 3. 52. 56. 57. 85. 151. epiſtre de ſainct Auguſtin, & pluſieurs autres, que chacun peut choiſir, & lire ſelon ſon loiſir, par exemple la 12. où il enſeigne comme il faut prier: ſi ce n'eſt que Dieu leur ait donné autant ou plus de lumiere qu'à ce grand Sainct, & qu'ils n'ayent beſoin d'autre eſtude que de leur propre ſpeculation, car nos aduertiſſemens ne ſont pas faits pour ceux qui ſont arriuez à vn tel degré.

Or quand les Predicateurs tireront de puiſſans motifs, & des moralitez preſſantes de la plus pure Geometrie, de l'Algebre, & de toutes les autres parties, ils monſtreront leur excellence & leur induſtrie, attendu que pluſieurs croyent qu'elles ne ſont pas plus propres à cela qu'vn caillou & vn rocher pour donner du miel & de l'huile; & celuy qui le fera dextrement, pourra dire que Dieu luy a donné la poſſeſſion d'vne terre montagneuſe, & pleine de rochers, comme celle des Iſraëlites, dont il eſt parlé dans le 32. chapitre du Deuteronome, *Conſtituit eum ſuper excelſam terram*, afin qu'il en tire tous les profits ſpirituels qui peuuent conſoler & fortifier ſon eſprit, & celuy de ſes auditeurs, conformement à ce qui ſuit dans le meſme verſet, *Vt ſugeret mel de petra, oleúmque de ſaxo duriſſimo*; & pour lors on ne dira plus que la Geometrie eſt plus ſeiche qu'vn caillou, comme il arriuera par exemple, quand les Predicateurs monſtreront par la 36. du premier d'Eu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

clide, que tous les Anges, & meſme tous les corps qui peuuent eſtre en Paradis, peuuent aſſiſter au ſainct Sacrement de nos Autels ſans quitter le Ciel, & ſans miracle, comme ie fais voir dans la 876. page de la verité des Sciences, dans laquelle ils trouueront mille belles inuentions; & quand ils appliqueront toutes les proprietez de la lumiere, dont i'ay parlé depuis la 738. page des Commentaires ſur la Geneſe, & dans le premier liure des Sons, à celle que Dieu a imprimée dans l'entendement, & à celle de la foy & de la gloire; de ſorte qu'ils peuuent faire des Aduents entiers, & des Octaues ſur le roc qui donne le miel, en prenant ce qui leur plaira dauantage dans les Mathematiques. Mais ils ne trouueront peut eſtre pas hors de propos que ie leur dreſſe l'idée de pluſieurs predications pour l'Aduent.

Surquoy ie dy premierement que ſ'ils ſçauent vſer de l'abbregé que i'ay fait imprimer pour eux, des principales parties des Mathematiques, intitulé *Synopſis Mathematica*, ils pourront choiſir pour l'vn de leurs ſermons quelque Propoſition d'Euclide: pour le ſecond vne propoſition d'Archimede: pour le 3. vne d'Apollonius: pour le 4. vne de Serenus, ou de Menelaus, ou de Maurolyc: pour le 5. vne de l'Optique: pour le 6. vne de la Catoptrique: pour le 7. vne de la Dioptrique: pour le 8. vne de la Perſpectiue; pour le 9. vne des Parallaxes: pour le 10. vne du centre de peſanteur de l'vniuers: pour l'onzieſme, vne du centre des ſolides: pour le 12. vne de la ligne de direction: pour le 13. vne de la balance; pour le 14. vne des poids obliques: pour le 15. vne ou pluſieurs des merueilles du cercle: pour le 16. vne des machines: & pour le 17. vne de l'Hydroſtatique: & chaque iour l'on pourra touſiours vſer d'vn meſme texte, *Vt ſugeret mel de petra, oleúmque de ſaxo duriſſimo*, pour le ſujet de chaque ſermon, car i'ay donné tous ces Traitez dans ledit Abbregé.

Et ſi au lieu d'vſer de toutes ces parties l'on ſe contente d'en prendre vne ſeule, par exemple les Mechaniques, l'Iſorropique donnera l'inuention, & la conduite de la premiere predication; la Centrobarique de la 2. la Zygoſtatique de la 3. la Mochloſtatique de la 4. la Trochiloſtatique de la 5. la Sphenoſtatique de la 6. la Cochleoſtatique de la 7. l'Hydroſtatique de la 8. l'Aireoſtatique de la 9. la Pyrotechnie de la 10. l'Automatique de l'11. la Polymechanoſtatique, & Poliorcetique de la 12. & ainſi des autres. Ce que l'on peut auſſi dire de la ſeule Optique, ou de la Catoptrique, &c. dont chacune eſt capable de fournir plus de matiere & de penſées qu'il n'en faut non ſeulement pour vn ſermon, mais pour vn Aduent tout entier: par exemple l'on peut vſer des 12. proprietez des miroirs droits, ou concaues pour autant de points d'vne predication, car l'Eſcriture ſaincte fournira ayſément 12. moralitez pour les appliquer auſdites proprietez; & ie me perſuade que les Predicateurs auront eſpuiſé leur eſprit, auant qu'ils ayent vſé de toutes les circonſtances & les aydes qui ſe peuuent tirer des miroirs: à quoy ils peuuent ajoûter les inuentions de la 55. queſtion ſur la Geneſe, & ce qui eſt à la fin des Notes que i'ay fait ſur les Problemes de Venetus; Or ſ'ils ſ'accouſtument à cet vſage, & ſ'ils ſe donnent le loiſir de raiſonner d'eux-meſmes, ils trouueront mille ſortes d'inuentions, qu'ils enrichiront touſiours de plus en plus, & feront en cette maniere que ce qui a ſemblé inutile iuſques à preſent pour les choſes diuines & morales, y ſeruira plus auantageuſement que nulle autre ſcience, comme il eſt aiſé de conclure par tout ce que i'ay dit, & par la Prop. qui ſuit encore en faueur des Predicateurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VI. ADVERTISSEMENT.

CEux qui ayment les moralitez puiſées des Mathematiques, treuueront dequoy ſe contenter dans les œuures de Nicolas de Cuſa Cardinal, tant en ſon liure de la docte Ignorance, que dans les autres traitez, tandis que ie leur prepareray la methode d'vſer des plus ſubtiles penſées de toutes les ſciences, ſi ie connois qu'ils ſe ſoient ſeruis de celles de ce liure & des autres: ce qui n'eſt pas malaiſé, comme pluſieurs ſimaginent: dont on void la preuue dans cette Propoſition, & dans les deux qui ſuiuent. Ils trouueront auſſi pluſieurs moralitez dans Guilielmus Pariſienſis, qu'il tire des Mathematiques, dont la Retorique diuine, & les autres traitez ſont fort vtiles pour les Predicateurs.

III. PROPOSITION.

Demonſtrer l'vſage des Mathematiques en faueur des Predicateurs, & la maniere de tirer des motifs d'humilité de toutes les ſciences.

IL y a mille choſes dans les myſteres de la Foy qui ſemblent impoſſibles aux Payens, & à ceux qui n'ont point d'autre lumiere que celle de la Philoſophie Peripatetique. Mais le Predicateur qui voudra ſe ſeruir des Mathematiques pour éclarcir les difficultez de nos myſteres, & de tout ce qu'il traitera dans ſes ſermons, aura de tres-grands auantages; car ſ'il eſt queſtion de comparer le finy à l'infiny pour expliquer l'vnion des deux natures dans vne meſme perſonne diuine, il monſtrera aiſément qu'vn mouuement infiny ſe peut faire ſur vn eſpace finy; que le moindre cercle du monde fait autant de chemin que le plus grand qui ſe puiſſe imaginer, à chaque tour qu'ils font: que l'on peut donner vne quantité tres-petite, laquelle eſtant diminuée iuſques à l'infiny, ſera touſiours plus grande qu'vne autre quantité qui ſera touſiours augmentée iuſques à l'infiny; qu'on peut paſſer d'vne extremité à l'autre ſans paſſer par le milieu, &c. comme ie monſtre dans le quatrieſme liure de la Verité des ſciences, chapitre 11. & 12. Or ie donne vn exemple en particulier entre vn million qu'il eſt aiſé de propoſer; & pour ce ſujet ie ſuppoſe qu'on vueille faire vn Sermon de ſainct François de Paule, Inſtituteur de mon Ordre, & que l'on prenne le 30. verſet du 29. de l'Eccleſiaſtique pour le theme, à ſçauoir, *Minimum pro magno placeat tibi, &c.*

L'on peut premierement monſtrer l'excellence des petites choſes, & des Minimes de toute la nature, & de toutes les ſciences, & comme le ſage prefere ſes quatre minimes dans le 30. chap. des Prouerbes, verſet 24. de meſme l'on peut en prẽdre 4. pour diuiſer la predication en quatre cõſiderations, ou parties, à ſçauoir le point Mathematique, lequel eſt le minime de la Geometrie, quoy qu'il ſoit le plus puiſſant, & qu'il engendre tout, puis que ſon flus engendre la ligne, & par la ligne le plan, & puis le corps par le mouuement de la ſurface, comme Dieu engendre ſon Fils par l'action de l'entendement, que l'on peut conceuoir comme le premier mouuement diuin, ou pluſtoſt comme la premiere emanation, car la penſée du mouuement eſt trop groſſiere pour les choſes diuines.

Le Pere auec le Fils produiſent le Sainct Eſprit, comme le point auec la ligne produiſent la ſurface, de ſorte que l'apparition du Sainct Eſprit peut eſtre conceuë comme la ſurface de la Diuinité; & tous les trois produiſent le monde, comme le point, la ligne & la ſurface engendrent le corps par leurs trois mouuemens: lequel n'eſt plus indiuiſible comme ſes cauſes; & ſi l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

compare Dieu au centre du cercle, l'on trouuera trois choſes diſtinctes, à ſçauoir le plan ou la ſurface du cercle, ſa circonference, & le centre auquel elles aboutiſſent, en telle façon qu'elles ſe reduiſent au meſme centre, lors qu'elles s'entrent d'où elles ſont parties; ce que l'on peut comparer à la Trinité des perſonnes diuines.

Or ſi l'on compare ce *minime*, ou ce point à l'humilité, on monſtrera que cette vertu fait ou impetre les plus grandes choſes du monde, par exemple, l'Incarnation, par l'humilité de la Vierge, *Quia reſpexit humilitatem ancillæ ſuæ, &c.* & que comme le point va iuſques à l'infiny par la production des corps, qu'elle monte iuſques à l'infinité de Dieu, qu'elle joint à l'homme par l'vnion que l'on appelle *Hypoſtatique*. L'on peut encore dire en quelque maniere que l'humilité honore l'eſſence de Dieu, & luy fait vn hommage particulier, parce qu'elle vſe du neant, qui eſt plus oppoſé à l'eſtre diuin que le point à la quantité, de ſorte qu'on la peut appeller le plus grand ou le plus petit *minime* de tous, puis qu'elle reduit tout l'orgueil humain, & tout ce qui eſt creé au neant, lors qu'elle compare l'eſtre infiny au finy. Il eſt aiſé de propoſer pluſieurs autres *minimes*, par exemple, *l'inſtant*, ou le *moment*, duquel, quoy qu'indiuiſible, le temps ſemble eſtre compoſé, ou dependant, car le flux ou mouuement du moment fait tous les temps, quoy que tres-longs; & lors qu'il ne coule point, & qu'il demeure dans vn perpetuel repos, il conſtituë l'eternité: de ſorte que ce qui eſt *minime*, deuient infiny en grandeur.

Iajoûte que Dieu eſt auſſi indiuiſible que le point, encore qu'il rempliſſe le ciel & la terre, mais les penſées m'accablent dans ce ſujet qui ne peut eſtre épuiſé; c'eſt pourquoy ie viens au *minime* Arithmetic, à ſçauoir l'vnité qui produit tous les nombres, & ce qui paroiſt bien plus eſtrange, les nombres ne ſont autre choſe que l'vnité nombrée pluſieurs fois, & comme repliée en elle meſme; ce qui peut donner vn ſi grand nombre d'excellentes penſées pour conceuoir & expliquer l'vnité de Dieu, & ſes attributs, que les volumes entiers ne ſont non plus capables de les comprendre, que les proprietez de tous les nombres poſſibles; de ſorte que ſi les Predicateurs ſeſtudient aux prerogatiues de l'vnité, ils pourront dire, *Porrò vnum eſt neceſſarium*, & n'auront iamais beſoin d'autre eſtude pour faire tant de predications qu'ils voudront, ſoit en prenant vne eſpece d'vnion ou d'vnité pour chacune, ou les propritez de quelque nombre, qui n'a rien qu'il ne le tire de l'vnité, comme la creature du Createur. L'vnité peut encore eſtre conſiderée comme la ſource du nombre infiny des parties, eſquelles chaque quantité eſt diuiſible, pour petite qu'elle puiſſe eſtre, c'eſt pourquoy pluſieurs auoüent l'infiny en nombre, encore qu'ils le nient en quantité, parce que l'infinité des parties eſt actuellement dans chaque quantité, bien qu'elle ne ſoit pas diuiſée, de ſorte qu'il n'y a rien au monde qui ne teſmoigne l'infinité des perfections diuines.

Le 3. *minime* pourra eſtre le centre de peſanteur de chaque corps, ſur lequel eſt fondée vne bonne partie des Mathematiques, par exemple, la partie des Mechaniques que l'on nomme *Centrobarique*, & puis *l'Iſorropique*: & parce que ſ'il y a des choſes legeres au monde, elles ont auſſi leur centre de legereté, & que toute la force des Mechaniques eſt conſiderée partir comme d'vn centre, & qu'elle a ſa ligne de direction, comme il eſt demonſtré dans le traité des Mechaniques, il eſt aiſé de comparer les differentes proprietez de ces centres, & des directions à celle du cœur & de l'eſprit de l'homme, ſuiuant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les differentes fins qu'il ſe propoſe, car ſa fin eſtant ſon repos, comme le centre de la terre eſt celuy des pierres, l'on peut transferer les proprietez de l'vn à celuy de l'autre.

Le 4. *minime* peut eſtre conſideré dans le centre ou le lieu de l'œil où ſe fait la viſion, ou dans le point lumineux, qui remplit dans vn moment toute ſa ſphere d'actiuité, comme Dieu feroit par la production de toutes les creatures poſſibles, s'il agiſſoit neceſſairemẽt. Or ie laiſſe l'application de ces 4. *minimes* à telle vertu que l'on voudra, particulierement à la charité, laquelle eſt indiuiſible, & n'eſt point entre deux extremitez, comme ſont les autres vertus, parce que l'on ne peut exceder dans l'amour de Dieu. I'ajoûte ſeulemẽt que la Baſſe eſt la moindre de toutes les parties de Muſique, en ce qu'elle a
vn moindre nombre de mouuemens, c'eſt pourquoy elle peut eſtre comparée à l'vnité, car elle eſt la principale de toutes les parties, & le fondement de l'Harmonie, comme i'ay monſtré dans la 3. Prop. du 4. liure de la Compoſition, & par conſequent elle eſt ſemblable à l'humilité, laquelle a peu de mouuement & d'apparence, & neantmoins elle a vn grand pouuoir.

Or l'on peut appliquer tous ces *minimes* à la vie de S. François de Paule, ſoit en y appropriant ſa profonde humilité, ou ſa grande charité, & en monſtrant les merueilles que Dieu a faites par ſon entremiſe en faueur de ces deux vertus, ou en ſ'eſtendant ſur telle autre partie de ſa vie, ou ſur telle autre conſideration que l'on voudra, ce qu'on peut accommoder aux autres Saincts. I'ajoûte encore quelques autres conſiderations qui peuuent ſeruir aux Predicateurs, par exemple, ſi l'on veut prendre les 3. ſortes de lignes imaginables, dont l'vne eſt bornée & limitée par des points de tous les deux coſtez, & par conſequent finie abſolument, la ſeconde eſt bornée d'vn coſté & infinie de l'autre, & la 3. eſt infinie des 2. coſtez; l'on trouuera encore pluſieurs inuentions pour expliquer les bornes de la ſimple creature, les bornes de noſtre Seigneur du coſté de ſon humanité, & l'immenſité abſoluë du coſté de la Diuinité: & ſi l'on conſidere le peu de figures regulieres qui rempliſſent le lieu, à ſçauoir le triangle equilateral, le quarré, & l'exagone, comme le ſeul cube entre les corps, la capacité du cercle pour eſtre la plus grande figure de toutes les Iſoperimetres, & en fin tout ce que l'on priſe dans la Geometrie, il n'y aura pas moyen de l'épuiſer, & il y reſtera touſiours plus de penſées propres pour eſleuer l'eſprit à Dieu, que celles dont on aura vſé, cõme l'on auoüera lors qu'on aura compris l'excellence & l'vtilité des raiſons & des proportions dont ie traite aſſez amplement dans le ſecond liure de la verité des Sciences, & à la fin de cettuy-cy.

Or il eſt tres-aiſé de tirer de l'humilité de toutes les ſciences pour ſatisfaire à la 2. partie de cette Propoſition, car ſans parler de la Phyſique, dans laquelle les plus excellens eſprits auoüent franchement qu'ils ne comprennent quaſi rien, nous ne ſçauons pas comme nous entendons & comme nous raiſonnons dans la Logique, puis que nous ne comprenons nullement comme ſe font dans nous les operations de l'eſprit, non plus que celles de la volonté pour la morale, de ſorte que nous ſommes auſſi peu ſçauans en cette matiere, comme ſi cela ſe paſſoit chez vn autre, & dehors nous. Et ſi nous conſiderons les Mathematiques les plus pures, noſtre eſprit ſe trouue ſi ſouuent abyſmé dant ſes difficultez, qu'il eſt contraint d'auoüer qu'il ne ſçait rien à parler dans la rigueur, comme chacun reſſent dans ſoy meſme, lors qu'il conſidere la quantité infinie; ſoit par exemple la ligne A B tirée à l'infiny,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de ſorte qu'elle ſoit infinie tant du coſté d'A que de celuy de B, ſi l'on en oſte la partie



CD, elle ſera finie en C & en D, de ſorte que la ſouſtraction d'vne partie finie rendra finy ce qui eſtoit infiny, quoy qu'il demeure encore infiny vers A & B: Et ſi l'on dit que la partie CD, ou telle autre qu'on voudra, n'eſt qu'vne partie aliquante, qui ne diminuë pas le tout, & non vne partie aliquote, ou qu'elle n'eſt pas vne partie de l'infiny, mais ſeulement dans l'infiny, le ſens de ceux qui n'eſpouſent que la verité, ſemble auoir de la peine & de la repugnance à accorder cette diſtinction de parties, & quand il l'aduoüeroit, cela ne luy ſatisfait pas, car ſoit que la ligne CD eſtant repliquée, & repetée vne infinité de fois, puiſſe faire vne ligne infinie, ou qu'elle ne le puiſſe, tout ce que l'on peut ſimaginer de plus raiſonnable, ſemble deſtruire tantoſt l'infiny, & tantoſt le finy, dautant que ſi cette ligne n'eſt compoſée d'vne infinité de parties égales à CD, ou à telle autre ligne que l'on voudra, comment eſt-elle vn tout à l'égard de ſes parties? & ſi elle eſt compoſée de parties terminées, comment peut-elle eſtre infinie? puis que ce qui eſt finy ne peut iamais deuenir infiny. De là vient que quelques-vns diſent qu'vne ligne infinie n'a point de parties, d'où il ſenſuit qu'elle eſt indiuiſible, de ſorte que la quantité ſouuerainement grande, c'eſt à dire infinie, ſe reueſt de la nature du point, & eſt comme vn point infiny, de meſme que l'eternité de Dieu, laquelle eſt indiuiſible, comme ſon immenſité, & que la ſouueraine grandeur a la meſme proprieté que la ſouueraine petiteſſe. Auſſi voyons-nous que les Mathematiques conſiderent ſeulement la quantité finie, qui borne la portée de l'eſprit humain, ſans qu'il puiſſe penetrer, ny meſme conſiderer l'infinie, ſans s'embaraſſer en mille contradictions, dont il ne peut ſe deſgager, non plus que l'oyſeau pris à la glus ou au ré, & au filet. C'eſt pourquoy pluſieurs nient qu'il y puiſſe auoir autre infiny que Dieu, qui ſurpaſſe toute ſorte de contradiction, & conſequemment que le monde n'a peû eſtre de toute eternité, & que l'eſprit creé, quoy que bienheureux dans le Ciel, ne pourra comprendre l'infinité de Dieu, & qu'autrement il ſenſuiuroit qu'il ſeroit luy meſme infiny: de ſorte que l'infinité enferme, ce ſemble, neceſſairement l'indiuiſibilité, l'incomprehenſibilité, & l'independance: c'eſt pourquoy toutes les parties qui ſe peuuent retrancher de la ligne infinie, ſeroient pluſtoſt des parties dans l'infiny, que de l'infiny. Il y en a d'autres qui, faiſant chaque ligne cõpoſée d'vne infinité de points, diſent qu'il y a des infinis plus grands les vns que les autres, ſelon la raiſon donnée, effable ou ineffable. Et bien que l'on conſidere ſeulement la quantité finie, l'eſprit ſe trouue encore arreſté, lors qu'il void que la moindre ligne, par exemple CD, a autant de parties qu'AD, puis que l'on peut tirer vne infinité de lignes tant ſur l'vne que ſur l'autre, par où quelques-vns ſefforcent de prouuer qu'vn cercle tres-petit eſt égal à vn tres-grand; & que l'vne & l'autre eſt diuiſible en vne infinité de parties; de ſorte que ce qui eſt finy eſt infiny: ce que l'on trouue auſſi bien dans la lumiere & dans les autres qualitez diuiſibles à l'infiny, que dans les lignes; d'où l'on peut cõclure que tout ce qui eſt, porte le caractere diuin, qui teſmoigne l'infinité abſoluë du Createur, & qui monſtre que la iuriſdiction de l'eſprit humain eſt entre ces deux ſortes d'infiny, ſans qu'il puiſſe l'eſtendre d'vn coſté ny d'autre, & qu'il a de merueilleux ſujets de ſhumilier lors qu'il conſidere ſon peu de lumiere, & ſon ignorance, laquelle eſt ſi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grande, qu'il ne comprend rien en perfection, & qu'il eſt aueugle au milieu des premiers principes, qui ſeruent comme d'Alphabet à la nature, ioint qu'il connoiſt ſi peu de choſes dans les termes du finy, qu'il n'y a rien au monde, de quelque façon qu'on le puiſſe prendre, dont il n'ignore beaucoup plus de choſes qu'il n'en ſçait: ce qui eſt ſi aiſé à demonſtrer en parcourant tous les objets des ſens, & les manieres dont l'eſprit ou ſes facultez ſpirituelles, ou les corporelles, cõme la vûe & l'oüye, reçoiuent leurs images & leurs empreintes, que nous pouuons dire qu'il n'y a rien de ſi propre à l'homme que de monſtrer & de ſçauoir qu'il ne ſçait rien, à proprement parler, & ſuiuant les conditions & les proprietez d'vne parfaite ſcience. Ie n'aurois iamais fait ſi i'entreprenois le catalogue de tout ce qu'ignorent les meilleurs eſprits du monde; & il ſuffit que les Predicateurs ſe ſeruent de la premiere choſe qui leur viendra dans l'eſprit pour conuaincre leurs auditeurs d'vne épouuantable ignorance, afin de leur plãter l'humilité ſi auant dans l'eſprit, qu'ils n'ayent iamais la hardieſſe de s'enorgueillir, & qu'ils n'ayent point d'autre ſoin plus grand que de ſeruir Dieu en l'adorant, & en l'aymant, iuſques à ce qu'il les deſpoüille de l'ignorance qui les accompagne maintenant, pour les reueſtir de la lumiere de gloire, dont l'eſperance nous met ces excellentes paroles du Pſalme 35. dans la bouche: *Torrente voluptatis potabis eos; quoniam apud te eſt fons vitæ, & in lumine tuo videbimus lumen.*

PROPOSITION IV.

Expliquer en quoy l'Harmonie peut ſeruir à la vie ſpirituelle, à l'oraiſon, & à la contemplation.

IL y a de certaines perſonnes qui blaſment ou meſpriſent les ſciences, particulierement toutes les parties des Mathematiques, ſous pretexte de pieté, à laquelle ils s'imaginent qu'elles ſont contraires, ou qu'elles nuiſent, parce qu'ils ne les ſçauent pas, auſquels on peut accommoder les paroles de ſainct Iude, *Quæcumque ignorant, blaſphemant*: mais puis qu'il eſt certain qu'il n'y a point de plus mauuais iuges que les ignorans, il ne s'y faut pas arreſter, ſi l'on ne veut quant & quant maintenir qu'il faut quitter ou meſpriſer les degrez de la nature, comme s'ils repugnoient ou nuiſoient à ceux de la grace ou de la gloire.

Il me ſemble que ceux qui veulent bannir les ſciences de la vie religieuſe, ſont quaſi ſemblables à Iulien l'Apoſtat, qui vouloit defendre l'eſtude aux Chreſtiens, afin qu'eſtant deſtituez de la lumiere des ſciences, ils deuinſſent ſi ſtupides qu'ils ne peuſſent ſe deffendre contre les attaques des payens, & ne peuſſent reſpondre à leurs objections. I'aduoüe librement que ie ne ſuis pas de cet aduis, & que ſi les perſonnes deuotes ſçauoient toutes les ſciences en perfection, par exemple, ſi vn Religieux ſçauoit la Philoſophie auſſi bien ou mieux que Platon & Ariſtote, & la Geometrie auſſi bien qu'Euclide, Archimede, & Pergæus, qu'il auroit de grands auantages pour s'eſleuer à Dieu, & pour tirer des profits ſpirituels de mille choſes, dont les ignorans ſont incapables: car il ne ſuffit pas de dire que Dieu donne plus de lumiere & de deuotion dans vn moment à vn ame ignorante, que l'on fait paſſer ſous le nom de ſimple & debonnaire, que toutes les ſciences n'en peuuent apporter en mille ans, attendu que les ſçauans ne ſont pas moins ſuſceptibles de la meſme faueur de Dieu, lors qu'ils ſe reſignent entieremẽt à ſa volonté, & qu'ils vſent de leurs ſciences à ſon honneur & pour ſa gloire:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ioint qu'ils ne ſont pas ſi ſujets aux illuſions du mauuais eſprit, & de la deuotion fauſſe & ſimulée, comme ſont les autres ; & qu'ils ſont beaucoup plus capables de diſcerner en quoy cõſiſte la ſolidité de la vie ſpirituelle, à laquelle les ſubtiles penſées des ſciences les plus abſtruſes peuuent ſeruir de quelque ſorte de preparation ou de diſpoſition. Ce n'eſt pas que l'on ne puiſſe abuſer des ſciences, qui peuuent enfler vn eſprit mal fait, qui ne les poſſede pas comme il doit : mais il ne faut pas blaſmer les bonnes choſes ſous pretexte de l'abus ? que l'on doit ſeulement corriger. Voyons donc maintenant ſi l'on peut tirer du profit ſpirituel de l'Harmonie, quoy qu'elle ne ſoit, ce ſemble, pas ſi ſublime que les autres ſciences ; & croyant que Dieu n'eſt pas moins Dieu des ſciences que de la grace, *Deus ſcientiarum Dominus, & ipſi præparantur cogitationes*, preparons luy nos ames & nos penſées par le concert des vertus, dont on peut voir l'Harmonie dans Platon, lors qu'il marque les principales conſonances dans les facultez de l'ame.

Ie ne repete point ce qui ſe void dans le diſcours de l'Vniſſon, & en pluſieurs propoſitions du premier liure des Conſonances, & des autres, qui contiennent pluſieurs penſées propres pour la deuotion ; i'ajoûte ſeulement quelques nouuelles conſiderations tirées des ſections precedentes ; & dis que l'on peut s'enflammer en l'amour diuin par la comparaiſon du braſier ardent que produiſent les rayons paralleles dans le foyer parabolique, hyperbolique, ou elliptique, puis que toutes les penſées que nous auons des creatures, des ſciences, ou des perfections diuines, ſe reflechiſſant ſur la volonté, ſont capables de luy faire dire, *In meditatione mea exardeſcet ignis ;* & que ce feu eſt auſſi puiſſant pour faire meſpriſer l'or & l'argent, & tout ce qui nous peut priuer de la grace, comme le feu du foyer parabolic, &c. eſt capable de calciner ces métaux, de les fondre, & de bruſler tout ce qui s'y oppoſe.

Et ſi au lieu que Dieu ſe plaint de ſon peuple lors qu'il dit, *Factus ſum illis in parabolam*, nous le prenons d'vn autre ſens, ſuiuant la proprieté de noſtre Parabole Conique, il ſera vne parabole qui fera bruſler noſtre cœur de ſon amour, & vne hyperbole, qui ramaſſera & reünira nos penſées diſtraites, *Diſperſiones Iſraël congregabit*, & les fera aboutir à ce ſeul point, dont il eſt dit, *Porrò vnum eſt neceſſarium.* Si ie voulois m'eſtendre à monſtrer le profit ſpirituel que l'on peut tirer des differentes reflexions de la lumiere, des ſons, & de leur concurrence, diuergence, & parallelisme, il faudroit vn volume entier : mais il ſuffit d'en auoir apporté vn eſchantillon pour donner ſujet aux perſonnes ſpirituelles, à qui il appartient de iuger de toutes choſes, comme ſainct Paul enſeigne, *Spiritualis autem iudicat omnia*, de rendre toutes les ſciences vtiles, & de les ſanctifier par le bon vſage qu'ils en feront, n'y ayant, à mon auis, nulle choſe au monde qui nous puiſſe éleuer ſi aiſément à Dieu, que ce qui eſt deſia intellectuel, & ce qui auoiſine, ce ſemble, de plus pres les Anges, comme l'on peut faire voir par mille demonſtrations Geometriques, qui ſurmontent ſi fort la portée de l'imagination, qu'il n'eſt pas quaſi poſſible de l'exprimer, & que ſi l'on peut expliquer les choſes diuines auec quelque ſorte de rapport & de contentement particulier, l'on ne puiſſe, peut eſtre, pas l'executer plus heureuſement que par la lumiere des Mathematiques. Mais il ſeroit à deſirer que quelque excellent eſprit les euſt reduites en vn tel ordre, & en telle perfection, que chacun les peuſt apprendre en peu de temps, & que du moins l'on ſceuſt l'art de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les employer à la vertu & à la pieté dans vn ou deux ans. Or quoy qu'il en ſoit, ce que nous auõs dit de la proprieté des Sections, peut apprendre à chacun à tranſporter tous les merites des plus ſpirituels, & des plus grands amis de Dieu à noſtre vſage, & à noſtre profit: car ſi nous imitons le concaue elliptique, nous transfererons le braſier ardent de l'amour qu'ils ont pour Dieu, de leur cœur au noſtre, comme l'ellipſe porte tous les rayons de l'vn de ſes foyers à l'autre, afin de iuſtifier la penſée du Prophete royal, *Particeps ego ſum omnium timentium te, &c.* & meſmes nous pourrons nous approprier la lumiere des ſciences, & le feu qui en ſort, & qu'ils negligent, en imitant le conuexe hyperbolique, qui ramaſſe dans le foyer exterieur ce qui fuit l'interieur: & par ce moyen nous cultiuerons la ſcience des Saints, qui conſiſte particulierement à rapporter toutes nos penſées & nos œuures à celuy dont elles dépendent plus que de nous meſmes, & à nous rendre Ingenieurs pour procurer le ſalut de tout le monde, à l'exemple du Saint des Saints qui ſ'y eſt touſiours employé tandis qu'il a veſcu parmy nous ſur la terre.

I. ADVERTISSEMENT.

L'Intention de ce diſcours n'eſt pas que les ſciences ſoient abſolument neceſſaires pour la vie ſpirituelle, puis que nous experimentons que pluſieurs qui n'en ont pas la cognoiſſance, cultiuent la pieté, & ſont des miroirs de vertu; mais il ſert ſeulement pour monſtrer que ceux qui les ſçauent en quelque perfection que l'on ſe puiſſe imaginer, ont de grands auantages, ſ'ils ſ'en veulent preualoir, attendu que Dieu à couſtume de ſ'accommoder à la capacité des eſprits qui l'adorent en eſprit & en verité: de ſorte que les excellents Geometres & Analyſtes ſont fort reprehenſibles s'ils laiſſent perdre l'occaſion qu'ils ont de tirer les profits ſpirituels des lumieres que Dieu leur a donné, & s'ils ſe laiſſent éuanoüir dans leurs penſées, ſans adorer eternellement, & ſans aymer ardemment celuy qui en eſt la ſource & l'origine. Au reſte lors que ſaint Paul a dit que la Philoſophie trompe & ſeduit, il entend de celle qui eſt vaine & inutile, c'eſt à dire qui ne prend pas la verité pour ſa baſe, comme eſt celle de la genealogie des Dieux, & des regles de la Iudiciaire; mais celle qui n'a point d'autre fondement, ny d'autre but que la verité, ne peut eſtre reprehenſible, puis que cette verité eſt l'image de la Verité eternelle. Et lors qu'il eſtime ne ſçauoir rien que Chriſt crucifié, cela doit eſtre entendu prudemment, entant qu'il ne priſoit rien toutes ſes autres connoiſſances à l'égard de celle de la Croix, à laquelle il les rapportoit, comme tous les Chreſtiens doiuent y rapporter toutes leurs ſciences, afin de les animer de l'eſprit de la grace qui nous fait eſtre les enfans de Dieu. A quoy l'on peut ajoûter que de ſçauoir toutes les ſciences eſt en quelque façon connoiſtre I. Chriſt, puis qu'il contient les threſors de la ſageſſe & de la ſcience de Dieu, *In quo ſunt theſauri ſapientiæ & ſcientiæ Dei*, dont la noſtre eſt comme vn petit rayon, qui ſe reſſent de ſon origine; de ſorte que les plus ſçauans peuuent dire en quelque façon qu'ils entrent plus auant que les autres dans les threſors de Ieſus Chriſt, & que la ſcience des Mechaniques, qui leur apprend la maniere de remuer la terre, & tous les elemens, de faire que toute la mer ne peſe qu'vne liure, & la Catoptrique qui enſeigne de faire tout ce que l'on veut de la lumiere, & des ſons, &c. les rendent participans de ſa puiſſance.

A quoy l'on peut ajoûter le ſentiment des anciens Peres de l'Egliſe, qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

diſent que ceux-là ſont Chreſtiens qui viuent raiſonnablement, de ſorte que la vie raiſonnable, & la Chreſtienne ſemblent eſtre vne meſme choſe, comme il eſt aiſé de couclure par les paroles de Iuſtin le Martyr dans ſa 2. Apologie pour les Chreſtiens, *Quicumque cum ratione, & verbo vixerunt, Chriſtiani ſunt, quamuis Athei, & nullius numinis cultores habiti ſunt*, tels qu'ont eſté Socrate & Heraclite entre les Grecs: Car la raiſon dont nous vſons, eſt vne impreſſion & vn charactere de la raiſon diuine, ou du Verbe eternel. Et ſainct Thomas enſeigne dans la premiere ſeconde, queſt. 109. art. 3. que toutes les creatures aiment naturellement Dieu plus qu'elles ne s'ayment elles meſmes, pource que la partie prefere le tout à ſoy-meſme: c'eſt en ce ſens que ſainct Denys eſcrit que Dieu attire, & conuertit toutes choſes à ſon amour, & que ſainct Thomas dit que toutes choſes operent, parce qu'elles deſirent d'eſtre ſemblables à Dieu, *Omnia entia affectant Dei ſimilitudinem, & propterea operantur.*

Mais parce qu'apres l'abſence de la iuſtice originelle, qui conſeruoit l'vſage de la raiſon dans ſa perfection, l'entendement des hommes eſt demeuré tellement obſcurcy, qu'il n'y a quaſi nul Philoſophe qui ne ſoit tombé en quelque erreur, & qui ait reconnu la ſouueraine raiſon comme il deuoit, Dieu nous a voulu illuminer, & enſeigner par ſa loy, renouuellée dans celle de la grace, afin de nous remettre dans le vray vſage de la raiſon, qui conſiſte particulierement à luy rendre nos deuoirs, à l'adorer, & à l'aimer par deſſus toutes choſes, & tous les autres hommes comme nous meſmes. D'où ie conclus que chaque ſcience, & chaque vertu eſt vn charactere & vn rayon particulier, qui nous fait remarquer autant de perfections en Dieu, & qui nous doit ſeruir d'vne chaiſne d'aymant, qui nous lie inſeparablement à ſon ſeruice, & à ſon amour.

Or ſi l'on enuiſage les ſciences de ce biais, & qu'on les conſidere ſeulement comme des participations de celle de Ieſus-Chriſt, agiſſant en nous par ſa lumiere, & par tout ce que nous reſſentons dans toutes nos puiſſances, il n'y aura rien dans nous qui ne l'adore, & ne le beniſſe, ſuiuant ce que chante l'Egliſe, *Benedic anima mea Domino, & omnia quæ intra me ſunt nomini ſancto eius*; & qui quant & quant ne nous face deſirer de le voir à deſcouuert dans la gloire, qu'il prepare & qu'il a acquiſe pour tous ceux qui cultiuent les ſciences pour ſon honneur, & pour expliquer ſes grandeurs, comme nous liſons dans la ſaincte Eſcriture, *Qui elucidant me, vitam æternam habebunt:* & dans vn autre lieu, *Qui autem docti fuerint, fulgebunt vt ſplendor firmamenti.* Ce que l'on peut appliquer à ceux qui monſtrent que toutes les ſciences que nous auons, & que toute la bonté de nos actions ne ſont autre choſe qu'vne communication de celles de Ieſus-Chriſt; de ſorte que tout ce que nous faiſons n'eſt quaſi qu'vne explication de la longueur, largeur & profondeur des threſors de la Diuinité, & l'expreſſion du charactere que Dieu a imprimé dans nous. I'ajoûte ſeulement que la grande ſcience de ſainct Auguſtin n'a pas diminué ſa deuotion, & que la lecture de ſa troiſieſme epiſtre, qu'il enuoye à Voluſian, où il monſtre que la charité comprend les ſciences, auec pluſieurs autres de ſes epiſtres & de ſes traitez, comme ſont ceux du franc-arbitre, de la vraye Religion, de la quantité de l'ame, &c. monſtrent euidemment combien elle luy a profité, & la difference qu'il y a de la deuotion d'vn homme ignorant & d'vn ſçauant, ſoit qu'il ait acquis la ſcience par ſon

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

labeur, ou qu'elle luy ait eſté donnée & infuſe ſans eſtude.

Il n'eſt pas beſoin d'vſer de l'autorité des Peres anciens de l'Egliſe tant Grecque que Latine pour prouuer cette verité, puis que noſtre ſiecle nous fait voir la grande ſainteté de vie, jointe à des ſciences ſi profondes, en cette admirable ſocieté, qui porte le ſainct nom du Sauueur pour ſes armes & pour ſa deuiſe, & en celle que gouuerne maintenant cet homme incomparable, qui a les ſciences en vn ſi haut degré, qu'il eſt capable d'accorder les differens de tous les Philoſophes, & qui neantmoins eſt ſi eſleué en Dieu, que ſi la maniere de raiſonner des Platoniciens & de ceux qui font les ames des hommes de differens ordres, comme les Anges, eſtoit veritable, l'on pourroit s'imaginer que la ſienne eſt de l'ordre des Cherubins, ou des Seraphins, de ſorte que ceux de ſa compagnie ſont grandement obligez à Dieu de leur auoir donné ce grand perſonnage pour le conducteur general de leur armée, dans laquelle i'en connois qui ont tellement conjoint la pieté auec leur grande erudition, que ceux qui ont l'honneur de conuerſer auec eux, pour ſçauans qu'ils ſoient, les eſtiment comme des miracles de la nature & de la grace, à raiſon des vûes extraordinaires qu'ils ont des threſors de la ſageſſe, & de la ſcience de Dieu, & de l'vnion qu'ils ont auec Ieſus-Chriſt, laquelle ils impriment ſi auant dans l'eſprit de ceux qui les hantent, qu'il eſt difficile de les quitter ſans reſſentir vn deſir tres-ardent de deuenir vne meſme choſe auec Ieſus-Chriſt, ſuiuant le deſir qu'il en exprime en ces termes: *Pro eis ego ſanctifico meipſum, vt ſint & ipſi ſanctificati in veritate*; & peu apres, *Vt omnes vnum ſint, ſicut tu pater in me, & ego in te, vt ipſi in nobis vnum ſint*; qui ſont des paroles ſi ſublimes & ſignificatiues, qu'elles ſont capables d'occuper eternellement la penſée des hommes & des Anges, auſſi-bien que celles qui acheuent le 17. chapitre de ſainct Iean, *Vt dilectio, quâ dilexiſti me, in ipſis ſit, & ego in ipſis*; Or l'amour du pere enuers ſon fils n'eſt pas vne choſe diſtincte du pere, mais vne meſme choſe auec luy; de ſorte que ſi nous conſiderons attentiuement la maniere dont Dieu eſt en nous, & comme il y eſt le principe de noſtre eſtre, de nos facultez, & de nos actions, nous commencerons dés cette vie à gouſter le plaiſir de la beatitude, qui conſiſte à luy eſtre tellement aſſujettis, que nous reſſentions l'effet des paroles de ſainct Paul chap. 15. de la 1. aux Corinthiens, *Vt ſit Deus omnia in omnibus.*

II. ADVERTISSEMENT.

SI les perſonnes deuotes qui croyent auoir de plus grandes graces de Dieu, & de plus grandes lumieres dans l'oraiſon, ne peuuent ſouffrir qu'on leur parle des ſciences les plus abſtruſes & les plus eſloignées de leur capacité, & ſils eſtiment entierement inutile ce qu'ils ne ſçauent pas, ils peuuent du moins conſiderer que ſainct Paul honore tous les dons de Dieu, & qu'il fait auſſi bien eſtat du don de ſcience que des autres: & puis la charité n'eſt point enuieuſe, elle ſe reſioüit du toute ſorte de verité, elle ſouffre tout; elle ne ſe faſche pas de conſiderer les cinq grands volumes de Clauius, quoy qu'ils ne contiennent que les Mathematiques, elle admire ce grand homme defendant le Calendrier Gregorien, & la ſupputation de l'Egliſe contre tous les heretiques, elle prie que Dieu nous conſerue long temps l'incomparable Auteur de la doctrine des temps, afin qu'il defende la Chronologie & la doctrine

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ctrine ancienne des Peres contre les plus ſçauans ſectateurs, & i'ay de la peine à croire qu'vne perſonne religieuſe ait la vraye deuotion accompagnée de cette charité, ſi elle ſe faſche d'en voir quelques-vns entre pluſieurs centaines, qui cultiuent ce qu'ils ont receu du Pere des lumieres. Ce n'eſt pas que ie ne ſçache qu'il s'en eſt trouué de ſi extrauagans, qu'ils ont crû que les liures de ſaint Thomas ont plus fait de tort que de bien à la deuotion, à raiſon qu'il en extermine les imperfections, & ce qui la rend meſpriſable enuers les excellens eſprits. Mais ceux qui s'addonnent ſolidement à la pieté, ſçauent que la lumiere n'eſt pas contraire à l'ardeur & au feu qu'elle engendre, & que la volonté eſt d'autant plus enflammée de l'amour de Dieu, que l'entendement en a dauantage de cognoiſſance, comme les miroirs ardens bruſlent d'autant plus violemment, que la lumiere qu'ils reflechiſſent eſt plus grande; de là vient le grand amour des Bien-heureux, dont la charité ſuit la viuacité & la grandeur de la lumiere qui leur découure les threſors de l'eſſence de Dieu.

Au reſte s'il s'en rencontre de ſi difficiles, qu'ils ne vueillent rien priſer que leur maniere de viure, qui ayment mieux l'ardeur ſans lumiere, que la lumiere auec l'ardeur, & qui continuent opiniaſtrement dans le meſpris de tout ce qu'ils ne font pas, ou de ce qu'ils ne ſçauent pas, ſans conſiderer que nul ne peut auoir que ce que Dieu luy donne, qu'il attire les vns par vn chemin, & les autres par d'autres voyes, & que *ſpiritus vbi vult ſpirat*, l'on peut ſe conſoler par les paroles du Prophete royal, *Cùm loquebar illis, impugnabant me gratis*: par les excellens Cantiques de la 53. Prop. du liure de la Voix, de la 22. du liure des Chants, & de la 16. du 2. liure des Inſtrumens; & meſmes en chantant à 2. 3. 4. 5. & 6. parties l'excellent verſet, dont i'vſe dans le 4. liure de la Compoſition, à ſçauoir, *Miſericordias Domini in æternum cantabo*, lequel ne merite pas ſeulement nos emplois, puis qu'il eſt digne de l'eternelle meditation des Bien-heureux.

III. ADVERTISSEMENT.

SAint Auguſtin monſtre euidemment l'vtilité de la Geometrie, dans ſon liure de la quantité de l'ame, en expliquant le triangle equilatere, le quarré, le rombe, le point, la longueur, la largeur, & la hauteur, afin de contraindre le lecteur d'auoüer que l'ame raiſonnable eſt indiuiſible & immaterielle; & ſainct Thomas n'euſt pû entendre ny expliquer Ariſtote, s'il n'euſt ſceu en quoy conſiſte la quadrature du cercle, le gnomon, & l'incommenſurabilité du diametre du quarré auec ſon coſté: & s'il n'euſt connu pourquoy il eſt neceſſaire que les trois angles de tout triangle rectiligne ſoient égaux à deux angles droits. Ie laiſſe pluſieurs autres propoſitions qui luy ont eſté neceſſaires pour faire ſes commentaires, quoy que nous ne liſiõs point que cette notion luy ait fait quitter ou amoindrir ſa deuotion. Or il ne faut pas ſimaginer que les Mathematiques enflent tellement ceux qui les poſſedent, qu'elles les rempliſſent de preſomption, attendu que ſi elles tombent dans vn eſprit bien fait, elles luy oſtent toute ſorte de ſujet de ſenorgueillir, à raiſon de la grande multitude des choſes qu'elles font voir que l'on ignore, & de la grande preſomption ou ſimplicité de pluſieurs qu'elles découurent, lors que leur lumiere les contraint d'auoüer qu'ils ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſçauent rien, à proprement parler, quoy qu'ils creuſſent eſtre fort ſçauans. Ce n'eſt pas qu'il ne ſ'en rencontre quelquefois de ſi impertinens, que ſous pretexte qu'ils ſçauent l'Analyſe Geometrique, & qu'ils peuuent reſoudre les problemes qu'on leur propoſe, ils deſirent qu'on les tienne pour les premiers hommes du monde, & meſpriſent tous les autres qui ne s'addonnent pas au meſme exercice; mais ce vice vient de leur peu de iugement, & de leur imperfection, & non de la ſcience, dont la lumiere eſt innocente, & n'a point d'autre but que de perfectionner l'entendement, afin de le rendre en quelque façon ſemblable à l'intellect diuin, & de ſe reflechir ſur la volonté, afin de l'embraſer de l'amour de Dieu, qui doit eſtre le terme & la fin de tous nos raiſonnemens.

Quoy qu'il en ſoit, tous les vrais Chreſtiens eſtant enfans d'vn meſme pere & d'vne meſme famille, ne ſe doiuent point porter d'enuie, & le ſçauant, auſſi bien que l'ignorant, doiuent ſe reſioüir des dons que Dieu leur fait, & les cherir comme vn preſent de ſa main, en diſant, *Hoc ſignum magni Regis eſt; & omne donum deſurſum deſcendens à Patre luminum:* & chacun doit librement communiquer aux autres ce qu'il a plus qu'eux, ſoit deuotion, ou ſageſſe & ſcience, afin de dire auec le Sage, *Quam ſine fictione didici, & ſine inuidia communico, & honeſtatem illius non abſcondo*, & de ſatisfaire au precepte Euangelique, *Gratis accepiſtis, gratis date.*

A quoy l'on peut ajoûter que les Chreſtiens receuront vn grand honneur & vn tres-grand contentement, lors qu'ils experimenteront que les Chinois & toutes les autres nations confeſſeront ingenuëment en leur conuertiſſant à Dieu, & en embraſſant ſon vray culte, qu'il n'y a point d'hõmes ſi ſçauans au monde que ceux qui ont la vraye Religion, & qu'ils ſeront contrains d'apprendre de nous les plus excellens ſecrets de la Geometrie, de la Perſpectiue, de la Catoptrique, de la Dioptrique, de la Muſique, & de toutes les autres ſciences, & qu'au lieu qu'ils s'eſtimoient les plus habiles & les plus clairs-voyans de tous les mortels, l'experience leur tirera de la bouche & du cœur des paroles ſemblables à celles de la Reyne de Saba, quand ils verront vne ſcience ſi vniuerſelle & ſi profonde dans l'Egliſe de Dieu, *Maior eſt ſapientia tua, quàm rumor quem audiui*, & qu'au lieu de nous maudire comme font les Muſſulmans, la force de la verité leur fera dire, *Quàm pulchra tabernacula tua Iacob, & tentoria tua Iſraël!* ô Iſraël! *Quàm magna poſſeſſio tua!* Et certes il eſt raiſonnable que ceux qui adorent plus purement la ſouueraine raiſon, en participent dauantage, & que ceux qui l'ont receuë venant en ce monde, & qui la croyent fermement, teſmoignent au reſte du monde qu'ils ſont enfans de lumiere, dont ils eſpandront les rayons par tout, lors que les infideles n'y mettront plus d'empeſchement.

IV. ADVERTISSEMENT.

ENcore que chacun puiſſe ſ'éleuer à Dieu par les Mathematiques, neantmoins i'en donne icy vn exemple pour en faciliter l'vſage, & dis premierement que ſi l'on conſidere le point Mathematique dans ſa ſource, il nous repreſente la Diuinité, car comme il n'y a rien au monde corporel qui ne dépende du point, puis que ſon flux ou mouuement engendre la ligne, que par le mouuement de la ligne la ſurface eſt produite, & que le corps eſt

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fait par le mouuement de la ſurface; de ſorte qu'il n'y a quaſi que le ſeul point qui ſoit conſiderable, puis qu'il ne dépend point de la quantité qu'il engẽdre, qu'il termine, & qu'il cõtinuë, de meſme il n'y a quaſi que Dieu qui ſe doiue conſiderer dans les eſtres qui en dépendent abſolument: ce que l'on peut auſſi accommoder à l'vnité à l'égard des nombres, parce que l'vnité les quittant, & le point abandonnant la quantité par vn mouuement contraire aux precedens, il ne demeure plus que l'vnité & le point, comme Dieu demeureroit tout ſeul s'il abandonnoit ſes creatures.

En ſecond lieu, les irradiations de la lumiere, & de toutes les eſpeces que les objets enuoyent & reſpandent dans l'air, nous peuuent faire conceuoir comment tous les Anges, & tous les corps des bienheureux ſe peuuent trouuer dans vn meſme lieu, & dans vn meſme point, puis qu'vne infinité de rayons corporels de la lumiere, & des couleurs qui viennent de tous les objets imaginables d'vne ſphere concaue, comme eſt celle du monde, ſe rencontrent tellement enſemble dans tous les points du milieu ſans ſe confondre, que l'œil poſé en tel point que l'on voudra enuiſage tous les obiets, de ſorte que chaque point & rayon de lumiere & d'eſpece eſt auſſi diſtinct l'vn de l'autre dans vn meſme point du milieu, & conſerue auſſi bien toutes ſes proprietez que s'il s'y rencontroit tout ſeul: d'où il n'eſt pas mal aiſé de conclure que l'œil d'vn corps glorieux peut voir le corps de Ieſus-Chriſt au ſainct Sacrement de l'Autel, quoy qu'il ſoit tout en chaque point de l'hoſtie, & que l'œil d'vn corps beatifié ne ſe void pas moins bien, eſtant reduit dans vn point Mathematique, que lors qu'il a ſon extenſion ordinaire, tant parce qu'vn ſeul rayon indiuiſible ſortant de l'objet ſitué dans vn point ſuffit pour vn tel œil, qu'à raiſon que dans la gloire le corps eſt auſſi prompt en ſes fonctions que l'eſprit dans les ſiennes, & qu'il n'a plus beſoin d'autre ſecours pour luy faire voir tout ce qui eſt corporel & viſible, que de celuy dont il a eſté eleué à ſon bon heur, comme l'entendement n'a beſoin que de la lumiere de gloire pour faire toutes ſes fonctions: or ce que i'ay dit des rayons de la lumiere & des eſpeces, peut eſtre appliqué à ceux des ſons, qui ſ'eſtendent & ſe rencontrent dans les meſmes points de l'air, auſquels ils impriment toutes ſortes de bruits & de paroles.

En troiſieſme lieu, la ligne perpendiculaire peut ſeruir de Maiſtre en la vie ſpirituelle auſſi bien que dans la Geometrie, & dans toutes les parties des Mechaniques, pour expliquer toutes les vertus, qui conſiſtent entre les deux vices oppoſez, car comme rien ne peut ſubſiſter dans toute la nature ſans la perpendiculaire, de meſme la vertu n'eſt point conſiderable, ſi elle ne ſe tient à plomb, c'eſt à dire, également eſloignée de l'vne & l'autre extremité vitieuſe, & ſi toſt que la volonté s'encline plus vers l'vne des deux, elle fait vn angle obtus d'vn coſté, & vn aigu de l'autre, vers lequel elle panche dauantage; & comme il y a vne infinité d'angles aigus depuis la ligne parallele à l'oriſon iuſques à la perpendiculaire, qui fait l'angle droit, lequel eſt tres-parfait, & au milieu Arithmetic des deux coſtez de la parallele, ſur laquelle elle eſt eleuée: de meſme il y a vne infinité de degrez depuis l'vn des vices iuſques à la perfection de la vertu conſiderée dans vn ſouuerain degré, & dans ſa parfaite rectitude. Ie laiſſe vne infinité d'autres cõſiderations ſemblables, ou beaucoup plus ſubtiles & plus excellentes, que chacun peut tirer de toutes les parties des Mathematiques, tant pour ſa conſolation parti-

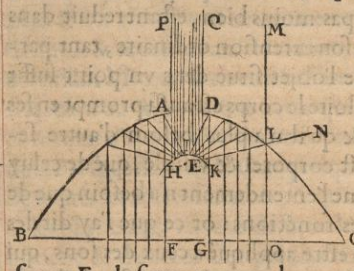
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

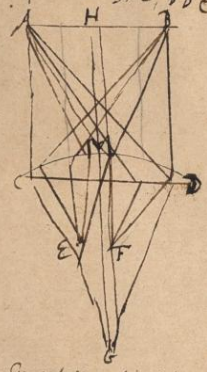
culiere, que pour seruir aux autres; par exemple, de ce que i'explique des angles de contingence dans la 17. Prop. du 2. liure des Mouuemens, & dans la 866. page de la verité des Sciences, & de la ligne, ou du poids, qui approche tousiours du centre de la terre, sans iamais y pouuoir arriuer, laquelle ie décris dans la 8. & 9. Prop. d'où l'on peut prouuer que nulle science ou lumiere naturelle, pour grande que nous la puissions auoir par nostre trauail & industrie, ne nous peut faire arriuer à la vision de Dieu, c'est à dire, au centre de la beatitude, qui consiste particulierement à loüer Dieu, suiuant ce beau verset, & plusieurs autres que nous chantons icy dans les Psalmes, en attendant que nous le recitions au Ciel auec vne eternelle attention, & vn rauissement inexplicable, *Beati qui habitant in domo tua Domine, in sæcula sæculorum laudabunt te.*

V. PROPOSITION.

Expliquer par figures ce qui a esté dit en discours: par où l'on entendra tout ce qui est necessaire à ce sujet.

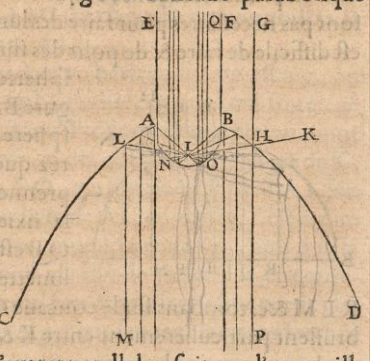
PVisque tous les Predicateurs n'ont peut estre pas assez estudié à la Geometrie pour comprendre les discours precedens, que i'ay particulierement fait en leur faueur, ie mets icy les figures necessaires, pour leur oster toute sorte de difficulté, & pour leur faciliter les moralitez precedentes, ou leur donner le moyen d'en faire vne infinité dautres. Ie commence donc par la parabole BDC, dont i'ay expliqué la generation dans le 4. liure de la verité des Sciences, & dans celuy contre les Deïstes, partie 2. chap. 6. Or tous les rayons paralleles, par exemple O L & F A, qui tombent sur le concaue de la parabole B A C, se reflechissent au foyer E, de sorte que tous les rayons qui tombent perpendiculairement sur l'ordonnée BC, composez de leur incidence, & de leur reflexion sont égaux: par exemple le rayon O L K est égal au rayon G D E, & ainsi des autres. Mais parce que la moindre parabole H I K, dont E est aussi le foyer, empesche les rayons d'aller iusques audit foyer, elle les renuoye paralleles, comme l'on void aux rayons HP & KQ. Or ce renuoy parallele par le conuexe de la moindre parabole, se fait par la mesme raison que chaque rayon qui vient de dehors vers le foyer E, par exemple, le rayon N L, se reflechit par la ligne L M parallele à Q D, ou D K G. D'où il est aisé de conclure ce que i'ay expliqué dans la 62. page du liure des Sons, à sçauoir que le feu & la lumiere que produiront les rayons O G F, &c. prez du foyer E, peuuent tellement estre reflechis & transportez vers P Q, qu'ils seront quasi aussi vifs & vigoreux à 3. ou 4. lieuës du foyer E, comme ils sont sur le conuexe de la moindre parabole H K. Et si au lieu de lumiere l'on reçoit les rayons des objets O G F, &c. l'œil posé dans quelque lieu entre A Q, les verra fort grands & fort clerement.



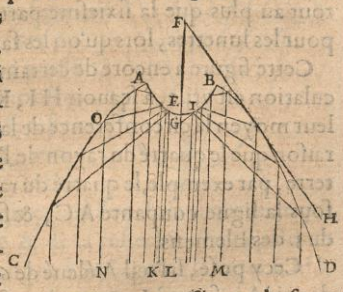


La mesme petite parabole estant renuersée, afin d'auoir son concaue vers le sommet de la grande, comme l'on void dans la 2. figure N O, dont le

foyer ou l'ombilic eſt au point I, ſert auſſi pour renuoyer les rayons M L, P H, & tous les autres qui tombent ſur la glace concaue parabolique C A B D, paralleles en E Q F G, par exemple le rayon A I O ſe reflechit en Q par la ligne O Q, & ainſi des autres Où l'on void encore que tous les rayõs qui tombent tellement ſur le conuexe, qu'ils tendent vers le foyer, ſe reflechiſſent paralleles, comme demonſtre le rayon K H, lequel eſtant prolongé iroit de H au point I, mais parce qu'il eſt empeſché par la ſurface B H, il ſe reflechit de H en G; de ſorte que nous auons beaucoup de moyens pour changer les rayons paralleles en d'autres paralleles, ſoit que l'on vueille reſtrecir & renfermer les paralleles de la largeur d'vn pied dans celle d'vn pouce & d'vne ligne, ou que l'on vueille eſtendre ceux de la largeur d'vne ligne pour leur faire prendre la largeur d'vn pied, d'vne lieuë, &c. car de meſme que les rayons M P ſe reſtreciſſent pour n'occuper qu'A B dans cette figure, ou que tous les rayons paſſans ſur l'ordonnée B C de la figure precedente, ſont renfermez entre A D, les meſmes rayons A D P Q tombans ſur le conuexe de la petite parabole H K ſe reflechiſſent ſur le concaue de la grande A B D C, pour reprendre & occuper vn plus grand lieu égal à la ligne B C, & parce qu'il ne ſe treuue plus tant de rayons enſemble, l'objet P Q ſera vû d'autant plus foiblement & obſcurement aux points O G &c. que les objets G O ſeront vûs plus clerement aux points P Q de ladite premiere figure, ce qui arriuera ſemblablement à la 2. dans laquelle le rayon Q O ſe reflechit d'O en L pour aller en M. Et ſi les rayons reflechis par la glace C A B D contiennent cent fois dauantage d'eſpace que les rayons E F, c'eſt à dire, ſi le concaue de la grande parabole eſt centuple de la moindre, l'on verra les objets cent fois plus obſcurs, & les rayons lucides eſclereront & échaufferont cent fois moins, comme ils eſclereront & eſchaufferont cent fois dauantage par le moyen de la moindre parabole, ſoit le concaue N O de la 2. figure, ou le conuexe de la ſeconde.

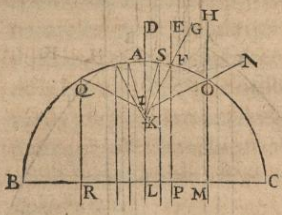


Ie mets encore icy la 3. figure parabolique C A B D, à laquelle i'attache la moindre A I B, afin que ces 3. figures eſtant deſcrites cõme il faut, ſuppleent au defaut des 3. autres du liure des Sons, qui n'ont eſté tracées qu'auec le compas ordinaire. Ie di donc que la parabole E I B ayant meſme foyer que la parabole C A B D, & receuant le rayon parallele N O, & tous les autres qui tomberont paralleles ſur le concaue C A B D, les retrecira ſuiuant la largeur de ſon conuexe, & les renuoyra en K L M: par exemple, le rayon N O repouſſé vers le foyer commun E, redeſcendra en K, & ainſi des autres, comme l'on demonſtre par les tangentes H F, & G I, qui ſeruent à faire voir l'égalité des angles d'incidence, & de reflexion de chaque rayon.

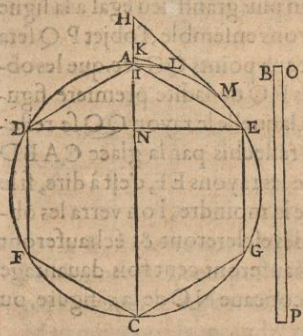


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or l'on peut conclure par ces 3. figures que l'on peut faire des miroirs ardens en plusieurs façons, & que les verres, christaux, ou autres diafanes, ne sont pas necessaires pour faire des lunettes de longue vûe. Mais parce qu'il est difficile de faire & de polir des surfaces paraboliques, l'on peut vser des spheriques, comme ie monstre par cette 4. figure BAC, laquelle represente la moitié d'vne sphere concaue, & a quasi les mesmes proprietez que la parabole, pourueu que l'on n'en prenne qu'vne petite portion, par exemple, la sixiesme partie QO, car le reste OC, & QB est inutile pour les miroirs, ou pour les lunettes. Ie di donc que les rayons paralleles RLM &c. tombans sur le concaue QAO, se reflechissent vers K, & qu'ils brulent particulierement entre K & I, c'est à dire, entre la 4. & la 5. partie du diametre, car nul rayon, excepté celuy de l'axe LA, n'est reflechi precisément à la quatriesme partie K. Or les rayons NO, ou GF &c. qui vont au point du foyer situé entre K & I, estant empeschez par le conuexe AO, se reflechissent en OH, & FE, c'est à dire, quasi paralleles à l'axe KD, de sorte que la portion d'vn moindre cercle concaue ou conuexe mise au point I ou K, fera quasi le mesme effet que les petites paraboles. †



I'ay dit cy-dessus que la sixiesme partie de la circonference QO suffisoit, parce que tous les autres rayons paralleles tombans sur vne plus grande partie ou portion, n'aydent nullement la vûë, la lumiere, ou l'ardeur, comme ie monstre par cette 5. figure FDKEGC, dans laquelle si l'on fait tomber le rayon GE parallele à l'axe, ou au diametre CI, il est certain qu'il se reflechira du point E au point I, c'est à dire, au sommet de l'axe, & de là aux points DFC &c. de sorte qu'il fera vn hexagone de lumiere: & s'il y a vn trou au point G, il sortira par où il est entré. Il faut dire la mesme chose du rayon parallele à l'axe égal au costé d'vn pentagone, octogone, &c. qui acheuera toutes sortes de figures regulieres: d'où il est aisé de conclure qu'il ne faut tout au plus que la sixiesme partie de la circonference pour les miroirs & pour les lunettes, lors qu'on les fait de corps opaques polis.



Cette figure a encore de certaines lignes fort considerables, dont la speculation est vtile, à sçauoir HI, KL, & IL, car l'on peut connoistre par leur moyen la circonference de la terre, ou de tout autre globe proposé, à raison que le quarré du rayon de l'œil éleué sur la terre, lequel touche ladite terre, par exemple, le quarré du rayon AL, est égal au rectangle contenu sous la ligne coupante AC, & sous la hauteur de l'œil AI, par la 30. Prop. du 3. des Elemens.

Cecy posé, si l'œil A éleué de 6. pieds sur vn estang bien tranquille, void depuis A iusques à L, & que l'on sçache la longueur de la ligne AL, ou IL, qui ne sont pas sensiblement differentes, l'on aura la rondeur de la terre, comme ie demonstre. Apres que l'on aura toisé l'espace d'A à L, que l'on

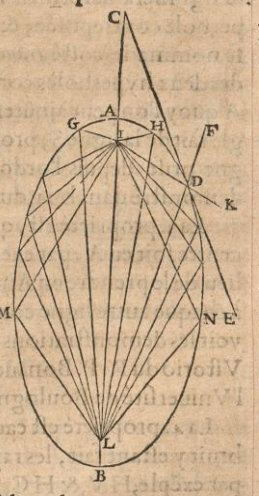
† La petite partie de Sphere qu'il dit estre prise entre K & I, ou plutost entre K, & vn peu au dessous de K, est assez longue pour faire voir que la grande partie de la grande Sphere n'est pas necessaire, comme nous auons dit cy deuant des 2 paraboles dont la figure dit estre quasi la moitié d'vne Sphere. Et il y a d'autres raisons Mathematiques fort bonnes qui font voir que la petite partie de Sphere suffit, & qu'elle est au milieu, & qu'aboutissant à vn autre petit cercle dont le centre est en K, les rayons paralleles tant qu'ils sont entre K & I, tendent vers le centre K, & ceux qui sont entre I & O, tendent vers le centre Q, qui est parallele à K, pour la raison qu'il dit cy dessus de 2 cercles, il faut le faire voir aussi de deux paraboles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut icy ſuppoſer égal au rayon viſuel A L, il faut quarrer les toiſes, ou les lieuës que l'on trouuera depuis A iuſques à L: & puis les ayant quarrées, le nombre quarré donnera la longueur de A à C, par laquelle on connoiſtra la rondeur de la terre, & par conſequent l'arc A L.

Suppoſons pour exemple que l'on ſoit dans vn batteau ſur vn eſtang, ou que l'on ſoit dans vne campagne ou plaine bien vnie, & que l'œil ſoit éleué d'vne toiſe ſur l'eau, ou ſur la terre en A, & qu'il voye quelque objet au point L, au delà duquel il ne puiſſe plus rien voir, ie dis que s'il y a vne lieuë de K, ou d'A en L, le rectangle fait de A C, ou P O, qui luy eſt égal, & d'A I, ~~ou~~ ſoient B O, donnera le diametre de la terre, plus la toiſe AI, en toiſes, c'eſt à dire que le diametre I C ſera de 6250000. toiſes, moins la toiſe I A; puis que la lieüe quarrée A L eſt d'autant de toiſes: or il eſt aiſé de trouuer la circonference A C E, en prenant le diametre I C trois fois & vne ſeptieſme partie; lequel diametre eſt quaſi de 2500. lieuës, & par conſequent la circonference aura 7817. lieuës.

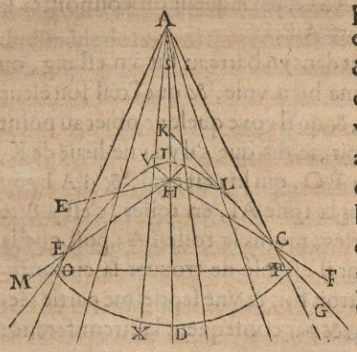
Où il faut remarquer la commodité de cette obſeruation, pour la hauteur de l'œil, qui peut donner ces meſures de toutes ſortes de hauteurs, pourueu qu'elles ſoient aſſez ſenſibles, quoy qu'elle ſoit d'autant plus iuſte, qu'elle ſe fait de plus haut; par exemple, ſi au lieu de 6. pieds on monte ſur vne tour, ou ſur vne montagne fort haute, l'erreur en ſera moins ſenſible, comme ſi l'on pouuoit ſeſleuer 4. lieuës & 5634. pieds ſur l'orizon, au point H, on verroit cent lieuës loin iuſques au point de contingence M, ſuppoſé que la circonference de la terre ſoit de 7200. lieuës, comme i'ay demonſtré dans la queſtion 37. des queſtions Phyſicomathematiques, laquelle ſupplée tout ce que l'on pourroit icy deſirer: c'eſt pourquoy ie viens à l'explication de la 6. figure, qui fait comprendre les proprietez de l'Ellipſe A M B N, dont les 2. foyers ſont L & I, & partant ſi l'on ſuppoſe vn miroir concaue de cette forme, il eſt certain que la chandelle, ou telle autre lumiere que l'on voudra, eſtant dans l'vn deſdits foyers, par exemple, en L, enuoyra tellement ſes rayons ſur les coſtez de l'ellipſe B G & N H, qu'ils ſe reflechiront tous à l'autre foyer I, de ſorte que l'on verra auſſi clerement en I, quoy que diſtant d'vne lieuë de L, comme en L meſme. Et ſi l'on diſpoſe vne ſalle ou vne gallerie ſuiuãt cette figure, ce que l'on dira au point I ſ'entendra fort diſtinctement au point L, quoy que l'on ne puiſſe rien oüir entre I & L. Or la tangente C E monſtre que le rayon F D, qui tend vers le foyer L, ſe reflechit en telle façon, qu'il tend vers le foyer I, comme l'on void au rayon reflechy K D, ce qui arriue à tous les autres rayons qui ſe peuuent imaginer: où l'on doit remarquer que toutes les lignes compoſées de l'incidente & de la reflechie, ſont égales au grand diametre B A, comme l'on void à la ligne L N I égale à la ligne L H I, & ainſi des autres.



La ſeptieſme figure n'eſt pas moins conſiderable que les precedentes, car elle explique les proprietez de l'hyperbole F I C, dont le focus ou l'ombilic

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

eſt au point H. Or la premiere proprieté qui fait à mon ſujet, conſiſte en ce que tous les rayons qui tombent tellement ſur le concaue poli de l'hyperbole E I C, que s'ils n'eſtoient point empeſchez, ils iroient tous ſe ioindre & ſ'vnir au foyer exterieur A, ſe reflechiſſant au foyer interieur H, cõme l'on void en X V, qui retourne d'V en H, au lieu d'aller en A. Il faut dire la meſme choſe de tous les autres rayons qui tombent ſur l'ordonnée O P, ou ſur la partie du cercle O D P, car le rayon P C, qui ne peut aller en A, ſe reflechit de C en H, de ſorte que ce concaue les torne de concurrens en A, concurrens en H, c'eſt à dire, qu'il haſte leur concurrence & leur vnion, comme il arriue ſouuent que la rencontre de quelque objet, ou vne nouuelle penſée nous fait redoubler le pas pour arriuer à la vertu, & pour accroiſtre l'amour que nous deuons porter à Dieu.



La 2. proprieté ſe void aux rayons A C, & A E, &c. qui de diuergens qu'ils eſtoient ſ'ecartent encore dauantage en F & en M : & ſ'ils viennent tellement de M en E & de F en C &c. qu'ils tendent vers le foyer interieur H, le conuexe de l'hyperbole les renuoye d'E & de F au foyer exterieur A, de ſorte qu'il retarde leur concurrence & leur vnion, au lieu que le concaue l'aduance, comme i'ay dit. Quant au point qui eſt entre A & S, laquelle ſignifiera deſormais ledit point, il monſtre le ſommet de l'autre hyperbole contrepoſée, & la ligne qui vient de ce point iuſques au ſommet I, ſe nomme le coſté *trauerſant*, *latus tranſuerſum*, dont le milieu eſt le centre des deux hyperboles contrepoſées. I D eſt le diametre, & O P l'ordonnée. A quoy l'on peut ajoûter que le quarré de l'ordonnée O P eſt égal au rectangle fait de la ligne S, prolongée iuſques à l'ordonnée, & de cette meſme ligne priſe depuis l'ordonnée iuſques au ſommet I, comme Apollonius a demonſtré dans la 21. du premier des Coniques.

La 3. proprieté eſt, que ſi l'on tire vne partie du cercle d'O en P, dont le centre ſoit en A, par exemple, O D P (dont on a mal pris le centre en I, au lieu de le prendre en A) la ligne d'incidence & de reflexion X V H, eſt égale à chaque autre ligne compoſée de l'incidente & de la reflechie : Or l'on peut voir les demonſtrations de tout cecy dans Apollonius, ou dans le Spechio Vſtorio du R. P. Bonauenture Ieſuate, Profeſſeur des Mathematiques dans l'Vniuerſité de Boulogne.

La 4. proprieté eſt cauſe que la flamme eſtant miſe dans le foyer H, ou le bruit y eſtant fait, les rayons qui vont frapper le concaue de l'hyperbole, par exéple, H V, & H C, ſe reflechiſſent en ſ'écartant par la ligne V X, & C P, &c. par les meſmes lignes qu'ils ſe ramaſſent en H, lors que d'écartez, de deſunis, ou de diuergens, ils ſe font conuergens ou concurrens en H par le moyen du concaue hyperbolic qu'ils rencontrent, c'eſt à dire, qu'ils ſortent par les meſmes endroits qu'ils ſont entrez : ce qui ſe rencontre ſemblablement dans les autres figures & ſections precedentes.

Or puis que ie n'ay expliqué ces proprietez que pour en donner l'intelli-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gence aux Predicateurs & aux Maiſtres de la vie contemplatiue, afin qu'ils comprennent ayſément les moralitez precedentes, & qu'ils en puiſſent faire tant d'autres qu'ils voudront. Il n'eſt pas beſoin d'ajoûter les demonſtrations, qui les embaraſſeroient pluſtoſt qu'elles ne les ayderoient pour ce deſſein. I'ajoûte ſeulement qu'ils pourront entendre par ces figures, comme Archimede & Proclus ont pû faire les effets prodigieux que nous liſons dans les hiſtoires, par le moyen de leurs miroirs compoſez, ſuiuant les ſections & les figures precedentes. Surquoy il eſt bon de remarquer que Zetzes dit que le miroir d'Archimede eſtoit hexagone, & qu'il bruſloit les nauires de Marcel de la longueur d'vn jet d'arc, ou de la portée d'vne fleche: ce que l'on peut expliquer par la 4. figure precedente, dont la 6. partie Q O ſuffit pour bruſler: car ſa ſouſtenduë eſt le coſté d'vn hexagone, comme l'on void dans la 6. figure; & parce que les miroirs ardens ſpheriques ont quaſi la meſme proprieté que les paraboliques, il a pû ioindre 2. cercles enſemble, comme nous auons ioint les 2. paraboles de la premiere & ſeconde figure, pour faire bruſler les nauires à cent ou deux cens pas des murs de Syracuſe, en quelque lieu que le Soleil ſe ſoit rencontré ſur l'horizon, parce qu'il eſt aiſé de diriger & d'enuoyer les rayons paralleles P Q, ou E Q en tel endroit que l'on voudra, par l'application d'vn miroir droit, ou plat, comme i'ay dit en d'autres lieux, car il n'eſt pas quaſi poſſible de faire fondre la ſixieſme partie d'vne ſphere, qui ſoit aſſez grande pour bruſler toute ſeule ſi loin; & ſi l'on ne prend que 4. ou 5. degrez de ladite ſphere, dont l'axe doit pour le moins eſtre de 400. pas, pour bruſler de cent pas, cette portion ne ſera pas ſenſiblement differente d'vn miroir plat, ou d'vne ligne droite, encore que le diametre de ſon concaue ſoit de plus de 178. pas; ce qui arriuera ſemblablement aux miroirs parabolics; de ſorte qu'il eſt entierement neceſſaire qu'il ait vſé de deux ou de pluſieurs miroirs ioints enſemble: quoy que la matiere incombuſtible, & dont le poli puiſſe reſiſter à la flamme & à l'ardeur des foyers, me laiſſe touſiours du ſoupçon de la verité de l'hiſtoire, laquelle on receuroit auec plus d'aſſeurance, ſ'il a pû ioindre & accommoder dans vne machine vne ſi grande multitude de miroirs plats, qu'ils ayent enuoyé aſſez de rayons pour bruſler les nauires. Quoy qu'il en ſoit, il ſuffit que les moralitez des Predicateurs ſoient fondées dans la verité du ſujet, qu'elles facent du fruit dans l'eſprit de leurs auditeurs, & que ceux à qui il ſuffit de ſe preſcher eux meſmes, puiſſent tirer de la conſolation & de la lumiere en ſ'appliquant quelques-vnes des proprietez precedentes.

COROLLAIRE PREMIER.

IL eſt euident par ce que nous auons dit dans cette Prop. que les rayons de la lumiere peuuent eſtre changez en toutes ſortes de figures par le moyen des miroirs & des diafanes, puis que la Parabole les change de paralleles en concurrens, lors qu'ils tombent ſur ſa ſurface concaue, & qu'ils ſe reflechiſſent dans ſon foyer: & de diuergens en paralleles, quand la flamme eſt dans ledit foyer, comme ſa ſurface conuexe change les diuergens, (qui tendent neantmoins vers le meſme foyer, & qui pour cette raiſon peuuent eſtre appellez *Concurrens*) en paralleles, & conſequemment les paralleles en diuergens, de ſorte que le conuexe fait vn effet contraire au concaue, comme l'on void aux figures precedentes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le concaue de l'hyperbole reüniſſant tous les rayons tendans vers ſon foyer exterieur dans ſon foyer interieur, dans lequel la flamme eſtant poſée, ſes rayons ſont écartez par la glace concaue, & de diuergens ſont encore faits plus diuergens: & parce que ſon conuexe a des effets contraires, il écarte les rayons venans du foyer interne, & change les concurrens allans vers ſon foyer interne, en concurrens à l'externe, de ſorte qu'il retarde ou prolonge la concurrence, laquelle eſt haſtée & racourcie par le concaue.

Le conuexe Elliptique ſert ſeulement pour faire écarter les rayons de telle ſorte, que celuy qui tend vers l'vn de ſes foyers eſt tellement reflechi, qu'il va vers le foyer oppoſé, comme il arriue que le rayon produit dans l'vn deſdits foyers, eſt renuoyé à l'autre par ſon concaue, & par conſequent eſt changé de diuergent en concurrent. Or ſi l'on compoſe ces differentes ſections, & leurs foyers, on aura des effets prodigieux: par exemple, des miroirs bruſlans à l'infini, & des lunettes de longue vûe infinie; & vne portion de 20. degrez ou enuiron d'vne ſphere concaue bien polie, fera quaſi le meſme effet que la parabole de meſme grandeur, car tous les rayons ſe ioindront entre la 4. & 5. partie de l'axe. Ceux qui voudront ſçauoir la maniere de deſcrire toutes ces ſections, la trouueront depuis la 23. iuſques à la 30. Prop. du liure de la Voix, auſquelles on peut ajoûter celles qu'explique le R. P. Baptiſte Ieſuate, Profeſſeur des Mathematiques à Boulogne, depuis le 41. chap. de ſon Spechio Vſtorio.

COROLLAIRE II.

IL eſt euident que toutes les ſpeculations de la nature & de la Mathematique procedent de l'égalité, comme l'on a veu dans les effets des miroirs, car le parallelisme, la concurrence, & l'écartement des rayons dépendent de l'égalité des angles. A quoy l'on peut ajoûter la maniere de faire vn cercle & vne ligne droite de feu & de lumiere, & toutes autres ſortes de figures ardentes & bruſlantes par le moyen de la parabole & des autres ſections, car ſi elles ſont portées & meuës en telle façon que leurs axes demeurent paralleles à celuy du Soleil, leurs foyers bruſleront touſiours en faiſant toutes ſortes de figures, qui ne ſeront pas incompatibles aux parallelismes des axes; & ſi l'on ajoûte differens miroirs enſemble ſelon la poſſibilité de l'art, l'on fera toutes ſortes de figures bruſlantes.

COROLLAIRE III.

LEs ſections precedentes peuuent ſeruir pour expliquer les vaſes du theatre, dont parle Vitruue dans le 5. chap. du 5. liure; ſurquoy le Pere Baptiſte remarque que la figure hyperbolique eſt plus propre pour reflechir la voix aux auditeurs, & que ces vaſes doiuent eſtre en des chambrettes ou niches, de ſorte qu'eſtant vn peu éleuez par deſſus leurs bords, & ouuerts en haut, la voix entre dedans pour aller frapper les murailles des chambrettes, & que ſe reflechiſſant pluſieurs fois contre les coſtez des vaſes, & des cellules, elle reſonne comme le ſon des Luths & des autres inſtrumens.

Or ie ne veux pas perdre le temps à deſcrire ces vaſes ſuiuant l'imagination de pluſieurs, qui ne peut tout au plus ſeruir que de conjecture, car il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſuffit de ſçauoir la proportion que doiuent auoir leſdits vaſes, pour faire reſonner les cõſonances par le ſon de la voix de ceux qui recitẽt ſur le theatre. Cette proportion n'eſt nullement differente de celle des cloches, qui font les meſmes conſonances, c'eſt pourquoy ie n'en parle pas icy, non plus que des interuales d'Ariſtoxene, dont i'ay traité fort amplement dans le 2. liure des Inſtrumens à chordes, & dans le liure des Genres; d'où l'on peut aiſemẽt conclure que Vitruue n'a pas entendu les loix Harmoniques, autrement il n'euſt pas dit que les vaſes des theatres doiuent faire pluſieurs quartes ou Tetrachordes de ſuite, puis que les ſons extremes de 2. ou pluſieurs Quartes font des diſſonances fort deſagreables, comme ie demonſtre par ces trois nombres 9. 12. 16. qui contiennent deux raiſons ſeſquitierces, & par conſequent deux tetrachordes, car 9. eſt à 12. comme 3. à 4, auſſi bien que 12. à 16. de ſorte que 9. & 16. contiennent deux Quartes, & font vne Septieſme mineure qui bleſſe merueilleuſement l'oreille. Mais il falloit dire que les vaſes doiuent tellement eſtre diſpoſez, que le premier face la Quinte auec le 2. & le 2. la Quarte auec le 3. & ainſi conſequemment, afin de faire de bons effets qui contiennent de l'Harmonie pour contenter les auditeurs.

Quant à la grandeur des vaſes, ſuppoſé qu'ils ayent eu vne figure ſemblable, par exemple, la cubique, le coſté du plus grand ayant 3. pieds, celuy du 2. a dû auoir 2. pieds pour faire la Quinte, & conſequemment la ſurface du premier a dû eſtre à celle du 2. comme 9. à 4. & le vuide ou le ſolide au ſolide comme 27. à 8. ce qui eſt ſi aiſé à conclure par les demonſtrations de nos liures precedens, qu'il n'eſt pas à propos de nous arreſter dauantage ſur ce ſujet.

Or quant aux ſons de ces vaſes, il eſt difficile qu'ils ſoient aſſez forts pour faire entendre leurs conſonances aux auditeurs, lors qu'ils ſont frappez des ſeules voix, comme l'on experimente aux tonneaux dont il dit qu'on vſoit dans les bourgades au lieu de vaſes d'airain, afin d'éuiter la deſpence, car ſoit qu'on les face de terre à potier, ou de bois, iamais l'on n'entend les conſonãces pour leſquels ils ſont preparez, quand il n'y a que la voix qui les touche, & ne ſeruent tout au plus qu'à la reflechir pour la rendre plus forte, & plus intelligible, comme le corps du luth & des autres inſtrumens, faiſant pluſieurs reflexions du ſon, le conſeruent dauantage, & le rendent plus fort. C'eſt pour cette raiſon que l'on met des pots à moineau, ou d'autres vaſes creux dans les voutes, ou ſur les voutes des Egliſes, afin d'aider les voix de ceux qui chantent, & que la voix n'eſt pas ſi forte dans vne campagne & vn air libre, que dans vn lieu renfermé, dont les murs reflechiſſent la voix, & empeſchent qu'elle ne ſe perde.

Ceux qui auront compris le Genre mixte ou compoſé des 3. à ſçauoir du Diatonic, Chromatic, & Enharmonic, lequel i'explique dans la 13. Prop. du liure des Genres de Muſique, entendront parfaitement tout ce que Vitruue rapporte de la Muſique, & concluront aiſément que la diſpoſition de ſes 13. vaſes mis au tour du theatre n'eſt pas bonne, puis qu'elle engendre des Septieſmes & des Quatorzieſmes, &c. au lieu qu'ils doiuent ſeulement faire des conſonances, de ſorte que ſi l'on vſe de 13. vaſes, comme il dit, dont les 6. du coſté dextre ſoient à l'vniſſon du coſté ſeneſtre, les premiers doiuent faire la Tierce majeure auec les ſeconds, les 2. auec les 3. la Tierce mineure, les 3. auec les 4. la Quarte; les 4. auec les 5. la Tierce majeure, &

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les 5. auec les 6. la Mineure, afin que ces 6. paires de vaſes montent iuſques à la Douzieſme, & puis le 13. vaſe fera la Quarte auec les 6. ou le Diſdiapaſon auec le premier, de ſorte que tous leurs ſons auront entr'eux meſme raiſon que ces nombres 4. 5. 6. 8. 10. 12. 16. ou ſi l'on ayme mieux ſuiure l'ordre naturel des conſonances, comme fait la trompette dans ſes interualles, on aura les ſons 1. 2. 3. 4. 5. 6. 8. qui font l'eſtenduë du Triſdiapaſon, qu'on appelle la Vingt & deuxieſme.

Quant à la grandeur des vaſes, il importe fort peu quelle elle ſoit, pourueu que leurs coſtez homologues ou ſemblables ſoient en meſme raiſon que leſdits nombres, quoy que leurs ſons deuiennent plus graues & plus corpulents, ou plus maſſifs, lors qu'ils ſont plus grands. Or l'on peut imiter la forme des cloches & des grands timbres qui ſ'élargiſſent quaſi hyperboliquement, ou celle de la parabole, de l'ellipſe, ou du cercle. Le Pere Baptiſte propoſe des cellules en forme d'ellipſes tant en long qu'en l'arge, dont l'vn des foyers ſe rencontre vers le lieu où ſe mettent ceux qui parlent ou chantent ſur le theatre; & l'autre dans les chambrettes ou dans les niches deſdits vaſes, en ſorte que le foyer de l'ellipſe, & le foyer interieur des vaſes hyperboliques ſe rencontrent dans vn meſme point, & que les bouches de ces vaſes ſoient renuerſées en haut, car la voix des acteurs faite au foyer de l'ellipſe qui ſe rencontre ſur le theatre, ſ'écartant ira frapper le concaue elliptique des chambrettes, & ſe ramaſſera dans le foyer interne de l'hyperbole, d'où ſe reflechiſſant encore vne fois par la rencontre de la ſurface concaue des vaſes, elle ira ſ'écartant en tous les endroits neceſſaires pour ſe porter à tous les auditeurs; au lieu que ſ'ils eſtoient paraboliques, il n'y auroit que les auditeurs parallels à ſa concauité qui oiroient la voix; & ſ'ils eſtoient elliptiques, vn ſeul oyroit la voix, quoy que plus clerement. Mais eſtans hyperboliques, les auditeurs pourront auoir 13. reflexions des 13. vaſes, ſous leſquels Vitruue enſeigne qu'il faut mettre des coins, afin qu'eſtans ſouſleuez en l'air, ils en reſonnent mieux: quoy qu'il ſemble qu'ils reſonneroient encore mieux s'ils eſtoient attachez & ſuſpendus comme les cloches.

Certes en quelques manieres que l'on puiſſe diſpoſer ces vaſes, ie croy que celle dont on vſe maintenant en Italie eſt la meilleure & la plus excellente, lors qu'on ioüe des tragedies, laquelle conſiſte dans l'harmonie d'vn Orgue ou d'vn Theorbe, qui accompagne perpetuellement les voix des acteurs, afin de faire les principales conſonances auec leurs voix, & de les rendre harmonieuſes & plus agreables. Or il eſt aiſé d'experimenter auec des tonneaux vuides l'effet de ces vaſes, lequel on ne trouuera pas ſi grand que l'on vueille les preferer auſdits inſtrumens, de ſorte que l'imagination de Vitruue me ſemble maintenant inutile, ſoit qu'elle ait reüſſi de ſon temps, ou qu'il ſe contente d'en faire le projet & le deſſein.

COROLLAIRE IV.

IL n'eſt pas difficile de comprendre comme l'vniſſon ſeruoit aux anciens pour connoiſtre ſi les Baliſtes & les autres machines eſtoient bien bandées, comme Vitruue remarque dans le 17. chap. du 18. liure; mais il faut ſuppoſer que chaque chorde ait eſté de meſme groſſeur, quoy que l'octaue & les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

& les autres consonances puissent seruir pour le mesme vsage, si l'on suppose les chordes inégales en grosseur, ou en longueur, suiuant les proportions que i'explique dans la 13. Prop. du 3. liure des Mouuements, & dans la 7. Proposition du 3. liure des Instrumens.

Il y a plusieurs autres choses dans nos traitez dont les Architectes peuuent vser, particulierement dans le liure de la Voix depuis la 23. Propositions & dont se peuuent seruir les Peintres, comme l'on void dans la 6. Prop. du liure des Chants, où ie compare les nuances des couleurs aux sons. L'on peut dire la mesme chose des Floristes, des Brodeurs, & de plusieurs autres sortes d'artisans, dont chacun apprendra la maniere de disposer les couleurs, les muances, les fenestres, les colomnes, &c. en proportion Harmonique, ou Geometrique, & Arithmetique, afin d'experimenter ce qui fait le beau, & l'agreable, & ce qui tient du grand dans tous les ouurages de l'Art: c'est à quoy plusieurs de nos discours pourront seruir, si l'on en tire la lumiere qu'ils contiennent.

COROLLAIRE V.

PVisque toute la Musique regarde l'vnisson comme sa source & son origine, suiuant nos discours du premier liure des Consonances, & que toutes les sciences doiuent seruir à nostre salut, il est raisonnable que ceux qui auront leu cet œuure, ou qui en comprennent les raisons, imitent la maniere qu'on tient pour faire descendre les chordes, ou les voix à l'vnisson, laquelle consiste à quitter toutes les differences & les varietez pour arriuer à l'égalité; par exemple, lors qu'on descend de l'octaue à l'vnisson, c'est à dire de 2. à 1. l'on peut y passer ou par vn mouuement continu, & par consequent par vne infinité de degrez, d'interualles, & de raisons qui se treuuent entre 1. & 2. ou seulement par 1. 2. 3. 4. 5. 6. ou 7. mouuemens differens, comme l'on peut passer par plusieurs degrez de l'estat d'imperfectiõ representé par le binaire où nous sommes, en quittant peu à peu les differẽces du temps, du lieu, & des differens motifs de nos actions, qui ne sont pas conformes à la volonté de Dieu, pour nous reduire à l'vnité, & pour rompre le voile qui nous empesche de reconnoistre & ressentir les effets de la promesse de nostre Sauueur descrite en sainct Iean chap. 14. par ces paroles, *In illo die vos cognoscetis, quia ego sum in Patre meo, & vos in me, & ego in vobis*, lesquelles on peut entendre par la comparaison de l'vnisson, source & pere de l'octaue, dans laquelle sont contenuës les consonances: ioint que Iesus-Christ tesmoigne dans le 17. chap. qu'il desire que les Fideles facent l'vnisson si parfait de leurs volontez auec la sienne, qu'il en a fait ceste priere à son Pere, *Pater sancte, serua eos in nomine tuo, quos dedisti mihi, vt sint vnum, sicut & nos.*

PROPOSITION VI.

Expliquer les vtilitez de l'Harmonie pour les Ingenieurs, pour la Milice, pour les Canons, & pour les gens de Guerre: où l'on void les portées & les calibres du Canon.

APres auoir donné l'vsage de nos traitez dans la milice spirituelle, i'ajoûte ses vsages pour celle du siecle, à laquelle sert la tablature de la trompette, du fifre, & du tambour, dont on vse ordinairement, laquelle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

i'ay donnée dans les liures des Instrumens. Les soldats peuuent encore tirer plusieurs vtilitez des 3. premiers liures des Mouuemens, tant naturels que violens: par exemple, ils sçauront de quelle viteſſe il faut marcher, & se destorner pour éuiter le coup des bales d'arquebuses, ou des boulets de canon, apres qu'ils auront veu le feu, suppoſé qu'ils sçachent la distance du lieu d'où l'on tire: ils expliqueront aisément pourquoy les boulets ne doiuent pas aller plus loin vers l'Occident que vers l'Orient, bien que l'on suppoſe que la terre se meuue, & torne en 24. heures d'Occident en Orient: & pourquoy estant tirez perpendiculairement à l'horiſon, ils doiuent neantmoins retomber au meſme lieu d'où ils sont tirez, quelque mouuement iournalier & annuel que la terre puiſſe auoir: ils sçauront la maniere de faire tirer le canon par la force de l'Harmonie, & selon quelle raiſon se diminuë la viteſſe des bales de mouſquet, & des autres miſſiles. A quoy i'ajoûte que quelques-vns eſtiment que la ligne courbe de la portée morte fait quasi la figure d'vne parabole, parce que la peſanteur naturelle de la bale la retire vers le centre dans des temps égaux par des lignes droites qui sont en meſme raiſon que les nombres impairs, par leſquels nous auons expliqué la viteſſe des mouuemens naturels; par exemple, si la bale s'abaiſſe d'vn pouce dans le 1. temps de sa portée morte, elle s'abaiſſera de 3. de 5. de 7. de 9. &c. dans le 2. 3. 4. & 5. temps, quoy que d'autres eſtiment que ladite courbeure deſcrit vne ligne hyperbolique, ce que les Canoniers pourront experimenter en mettant 7. ou 8. draps, ou autres corps aiſez à percer tout au long de ladite portée, car la diſtance des trous iuſques à la ligne horizontale determinera ladite ligne. Or peut eſtre que la Sageſſe diuine s'eſt ſeruie de ces ſortes de lignes qui naiſſent des ſections du cone dont i'ay parlé, pour ajuſter les figures & reſſorts qui ſeruent à l'œil & à l'oreille, car il y a grande apparence que le conuexe de l'humeur chryſtallin eſt hyperbolique, ou qu'elle a choiſi la figure la plus auantageuſe de toutes pour faire vne vûe claire & diſtincte. Il y a beaucoup d'autres choſes que les Canonniers peuuent obſeruer, par exemple, combien le ſifflement des boulets de canon ſont plus graues que ceux des bales de mouſquet dans leur portée morte, afin de remarquer la proportion de la groſſeur des boulets & des bales, auec leurs ſons.

I'ay dit *dans leur portée morte*, parce que l'on n'oit point le ſifflement des bales d'arquebuſe dans leur ligne droite de blanc en blanc, du moins lors que l'on a l'oreille proche du lieu par où elles paſſent, encore qu'elles ſoient creuſes, comme i'ay pluſieurs fois experimenté: & meſme ie ne les ay pû entendre lors que la bale auoit deſia fait plus de 300. toiſes. Or ſi ces ſifflemens ſont en meſme raiſon que le diametre des boulets, l'on ſçaura leur groſſeur, & conſequemment leur peſanteur par leurs ſifflemens, comme il arriue aux cloches, aux chordes, & aux tuyaux, dont les ſons marquent les grandeurs, comme i'ay demonſtré dans les liures des Inſtrumens.

Quant à la viteſſe du mouuement des boulets, & des bales, ſoit dans leur portée de blanc en blanc, ou dans leur portée morte, ils pourront la connoiſtre, s'ils remarquent la viteſſe de l'vne des parties de ſon mouuement, parce qu'elle ſe diminüe en raiſon doublée des temps; par exemple, ſi la moitié de la portée de blanc en blanc dure vne ſeconde minute, ou vn batement de pouls, & que cette demie portée ſoit de 57. toiſes, & que le mouuement dure dix ſecondes, la bale fera 51. toiſes dans le ſecond batement de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pouls, 45. dans le 3. 39. dans le 4. 33. dans le 5. 27. dans le 6. 21. dans le 7. 15. dans le 8. 9. dans le 9. & 3. dans le dernier batement, ou dans la derniere seconde, de sorte que cette bale feroit seulement 300. toises dans sa portée entiere, comme l'on void en ajoûtant tous ces nombres impairs ensemble. Et si les bales d'arquebuse font plus de 300. toises dans leur grande portée, il est aisé de dire le temps de chaque partie de la portée, par exemple le temps des cent premieres toises, lors qu'on sçait la portée entiere; soit donc la portée totale de $\frac{2700}{}$ toises, & sa durée de 30. batemens de pouls, dont chacun dure la moitié d'vne seconde minute, qui est le batement le plus prõpt qui se rencontre aux hommes, ie di que la bale fera 59. toises dans le premier batement de pouls, 57. dans le 2. & ainsi des autres, suiuant la 2. colomne de la table prise à rebours, par laquelle i'explique la viteſſe des mouuemens naturels dans la 5. Prop. du 2. liure des mouuemens, iusques à ce que la bale arriue au 30. ou dernier batement de sa portée, dans lequel elle ne fera qu'vne toise. A quoy i'ajoûte seulement les portées des canons & autres pieces à feu, suiuant les Obseruations du sieur Coignet, que l'on croid estre fort exactes, afin qu'elles puissent seruir de fondement aux supputations de la viteſſe de leurs boulets considerez en telle partie de leur portée que l'on voudra. Il remarque donc premierement que le canon Imperial du Pays-bas, qui a 12. pieds de long, le calibre, ou diametre de sa bouche de 7. pouces, son ame longue de 16. bouches, & son boulet de 42. à 44. liures, porte 280. pas Geometriques de blanc en blanc, ou à niueau, & 653. dans sa portée morte, & qu'il porte de point en blanc dans sa portée de 45. degrez, c'est à dire au 6. point, 1160. pas, & 2800. dans sa portée morte.

En second lieu, il trouue la longueur de la portée de point en blanc par le moyen d'vn quart de cercle diuisé en 6. parties égales, & dit que si la bale estant tirée au premier point, fait la longueur de la ligne qui sousteud la premiere partie dudit quart de cercle, qu'elle fait la sousteudüe de ses 2. parties dans le 2. point de l'éleuation du canon, au 3. point qu'elle fait la sousteudüe des 3. parties, & ainsi des autres iusques au 6. point, c'est à dire à l'éleuation des 45. degrez, où la bale fait la ligne qui sousteud le quart du cercle tout entier.

En 3. lieu, il donne la table qui suit pour marquer les portées des 5. pieces de baterie dont on vse ordinairement: laquelle on confirmera ou l'on corrigera par les experiences reïterées que l'on en peut faire.

Table des portées de cinq sortes de canons.

	Poids de la bale.	Point en blanc à niueau.	Portée morte de niueau.	Morte du 1. point.	Morte du 2.	Morte du 3.	Morte du 4.	Morte du 5.	Morte du 6.	De point en blanc du 6. p.
	Liures	Pas Geometriq.								
Canon Imperial.	44	280	653	1120	1800	2240	2636	2795	2800	1160
Canon François.	38	275	641	1100	1769	2210	2592	2745	2750	1139
Demy canon Imperial.	24	270	629	1080	1738	2180	2548	2696	2700	1118
Quart de canon.	10	250	580	1000	1600	2000	2360	2495	2500	1035
Double fauconneau.	$4\frac{1}{2}$	200	466	800	1280	1600	1888	1996	2000	828

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or l'vſage de cette table eſt tres-aiſé, puis que chaque colomne qui eſt vis à vis de chaque piece d'artillerie, monſtre le poids, ſa bale, & toutes ſes portées, dont celle de point en blanc eſt ſeulement marquée diſtinctement, & ſeparée d'auec la totale, qu'on appelle *morte*, dans la portée de niueau, & dans celle du 6. point, parce qu'elles ſont les plus notables. Mais il eſt bon de remarquer la longueur, & les autres conditions de chaque piece, comme nous auons fait celles du canon Imperial, qui peſe cinq mille deux cens liures, & porte auſſi peſant de poudre à l'épreuue, que ſon boulet, c'eſt à dire, 44. liures, & ſeulement les deux tiers en baterie, c'eſt à dire, 30. liures, qu'on diminuë peu à peu iuſques à 25.

Le canon François peſe auſſi cinq mille liures, & porte 36. liures de bale; ſon calibre eſt de ſix lignes & demie; mais le boulet doit auoir de l'air, ou du vent entredeux, c'eſt pourquoy ſon diametre eſt moindre d'vne vintieſme partie que celuy du calibre; la culaſſe eſt triple en épaiſſeur de l'ame, de ſorte que la groſſeur de ſon metal eſt de 3. bouches à l'endroit où ſe met la poudre; mais le metal de la bouche n'a que la largeur de 2. bales; ſa poudre eſt de 4. parties de nitre, & d'vne de ſoufre, & d'autant de charbon: au lieu que celle des arquebuſes eſt de 5. parties de nitre, & celle des piſtolets de 6.

Le demi canon a 13. pieds de long, il peſe 4500. liures, ſon calibre eſt de 5¾ pouces, ſon ame de vingt bouches; ſa poudre des 2. tiers du boulet à l'épreuue, & de 15. à 12. en baterie. La Coulevrine eſt de 15. pieds, & peſe 3200. liures; ſon calibre eſt de 4¾ pouces: il porte à l'épreuue vn peu plus peſant de poudre que ſa bale, & ¼ en baterie. La demie coulevrine a 12. pieds, & peſe 2200. liures; ſon calibre eſt de 3¾ pouces, ſon ame eſt longue de 24. bouches. Et les pieces de campagne, par exemple, les faucons & fauconneaux ont 8. ou 9. pieds, ils peſent 600 liures, & ont leurs calibres de 3. pouces. Ie mets encore les portées du canon tant de blanc en blanc, que du 6. point, ſuiuant les Obſeruations du ſieur Gallé, afin que ceux qui les voudront experimenter choiſiſſent des lieux propres pour ce ſujet.

Or il donne 1450. pieds à la portée de niueau du canon de point en blanc, & à celle de demie eſquiere 16300. pieds, & à la portée horizontale du mouſquet de blanc en blanc, 800. pieds, qui font 133. toiſes, au lieu que nous trouuons en France que cette portée n'eſt que de 120. toiſes: quant à la grande portée, il la fait de 7500. pieds. Quoy qu'il en ſoit toutes ces obſeruations enſeignent que la portée entiere de 45. degrez eſt dix fois plus longue que l'horizontale de point en blanc, ou enuiron. † Mais ſi l'on n'vſe des proportions de la viteſſe dont i'ay parlé dans la 22. Prop. du 3. liure des Mouuemens, on ne peut ſçauoir de combien la portée perpendiculaire eſt plus longue que l'horizontale de point en blanc, parce que l'on ne peut voir le boulet dans l'air, lors qu'il commence à retomber, ny par conſequent meſurer ſa hauteur. Or ſi l'on ſuppoſe que la viteſſe du boulet, qui monte perpendiculairement, ſe diminuë en meſme raiſon que ſaugmente celle des corps peſans qui tombent perpendiculairement, il eſt aiſé de ſçauoir la portée du boulet, car il faut ſeulement obſeruer le temps qu'il employe à monter & à deſcendre, & ayant pris la moitié du temps pour ſa cheute, l'autre moitié monſtrera ladite portée, parce qu'elle eſt égale à ladite cheute, laquelle eſt connuë, lors que ſa durée eſt connuë, comme i'ay demonſtré dans

† Si le canon fait vn portement d'arquebuſe il y faut mettre quelque choſe de plus, car l'expérience fait voir que le portement de 45 degrez par quelque peu de chose, ne s'étend iuſques à 3 fois plus loin que lors qu'il n'a que 1 degré. voyez le 3 article qui ſuit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le second liure des mouuemens : par exemple, si le boulet employe 30. secondes tant à monter qu'à descendre, & qu'il face 177. toises dans vne seconde en partant de la bouche du canon, il faut prendre 15. secondes pour sa montée, & conclure qu'il monte 2700. toises, à sçauoir autant comme il en descend dans 15. secondes, ou 30. demies secondes, comme l'on void à la table des cheutes dans la 5. Prop. du 2. liure des Mouuemens.

I. ADVERTISSEMENT.

IL y a tant de choses dans nos Traittez qui peuuẽt seruir aux Ingenieurs, & à la milice, qu'à moins que de faire vn liure entier il est difficile de les expliquer : par exemple, ils peuuent vser de l'echo pour mesurer les fossez d'vne ville, la largeur d'vn estang, ou d'vne riuiere, &c. & de la viteſſe du son pour connoistre combien ils sont éloignez de l'ennemy, comme il est aisé de conclure par la 21. Prop. du 3. liure des Mouuemens. Le Traité suiuant des Mechaniques sert pour sçauoir la force necessaire pour monter le canon sur tel plan incliné que l'on voudra, & pour faire vne machine si forte, que nulle force ne luy peut resister si elle n'est infinie. Les Trompettes peuuent apprendre à faire vne infinité de chants differens, dans nostre second liure des Chants. Les soldats sçauront par le secõd liure des Mouuemens, le temps necessaire pour éuiter les pierres qu'on laisse tomber, ou qu'on iette du haut des murailles, ou d'ailleurs contre eux. Les Capitaines & les autres officiers qui commandent, sçauront aussi par les differentes conbinations, conternations, &c. en combien de manieres ils peuuent disposer tel nombre de soldats qu'ils voudront ; & finalement tous profiteront grandement dans la lecture de plusieurs de nos Propositions, s'ils en sçauent tirer leur auantage.

II. ADVERTISSEMENT.

QVelques-vns remarquent qu'vn canon de baterie tirant rez les métaux, & portant mille pas communs, dont chacun est de deux pieds & demy, porte 220. pas dauantage au premier degré de son éleuation : qu'il s'en faut touſiours 5. pas à la portée de chaque degré suiuant, qu'il ne l'augmente de 220. pas : c'est à dire, que la portée du 2. degré d'éleuation surpassera seulement celle du premier degré, de 215. de sorte que ledit canon fera 1000. pas à sa premiere portée, 1220. à la seconde : au 3. degré 1435. au quatrieſme 1645. au cinquieſme 1850. au sixieſme 2050. au septieſme 2245. au huictieſme 2435. au neufieſme 2620. au 10. 2800. à l'onzieſme 2975. au douzieſme 3145. au treizieſme 3310. au quatorzieſme 3470. au quinzieſme 3625. au seizieſme 3775. au dixseptieſme 3920. au dixhuictieſme 4060. au dixneuf 4595. au vingt 4325. au vingt & vn 4450. au vingtdeux 4570. au vingtrois 4685. au vingtquatre 4795. au vingtcinq 4900. au vingtsix 5000. au vingtsept 5095. au vingthuict 5185. au vingtneuf 5270. au trente 5350. au trente & vn 5425. au trentedeux 5495. au trentetrois 5560. au trentequatre 5620. au trentecinq 5675. au trentesix 5725. au trentesept 5770. au trentehuict 5810. au trenteneuf 5845. au quarante 5875. au quarante & vn 5900. au quarantedeux 5920. au quarantetrois 5935. au quarantequatre 5945. & au quarantecinquieſme, qui fait la plus grande portée, 5950. pas. Et si on éleue la piece pardessus 45. degrez, les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

portées se diminuent en mesme raison qu'elles se sont augmentées: surquoy l'on peut voir Vfano & les autres qui ont traité de cette matiere; quoy que i'aye de la peine à me perfuader qu'ils ayent fait les experiences de tous ces degrez.

III. ADVERTISSEMENT.

APres auoir rectifié les épreuues de la portée perpendiculaire de la bale qui monte en haut par l'impetuosité de la poudre à canon, i'ay trouué qu'elle retombe si loin du lieu d'où l'on tire le mousquet ou l'arquebuse, qu'il ne faut plus s'estonner si on ne l'oit point retomber ny le iour ny la nuit, car elle retomba le dernier iour de May à plus de cent toises, & puis à plus de 150. toises du lieu où l'on tira le plus perpendiculairement qu'on peut, à raison du vent qui regna tout le iour. Or ie trouue par le calcul fait suiuant la proportion que les poids gardent dans la viteſſe de leurs cheutes, dont i'ay parlé dans le 2. & le 3. liure des Mouuemens, & dans cettuy-cy, que la bale est montée 338. toises, parce qu'elle a employé 26. secondes depuis la sortie de l'arquebuse iusques à son retour: elle n'a pas neantmoins monté si haut à chaque coup, car ie n'ay quelquefois trouué que 284. toises, & le temps de 24. secondes; & lors que l'on a tiré auec de la dragée, ou poudre de plomb, elle est allée & reuenuë dans le temps de 12. secondes, & consequemment elle est seulement montée de 72. toises.

Quant à la grande portée de 45. degrez, nous ne l'auons trouuée guere plus grande que la perpendiculaire; à sçauoir de 330. à 360. toises, de sorte que ceux qui disent que cette grande portée est 9. 10. ou 11. fois plus grande que l'horizontale de blanc en blanc, comme Vfano & les autres qui traitent de l'Artillerie, sont fort esloignez de nos experiences, si ce n'est que le vent, qui nous estoit contraire, ait diminué cette portée des deux tiers; ce que i'ay voulu remarquer, afin que ceux qui auront la commodité, puissent faire ces experiences en temps calme, & le plus exactement qu'ils pourront: ou si ie les fay, i'en donneray auis.

VIII. PROPOSITION.

Expliquer plusieurs paradoxes de la viteſſe des mouuemens, en faueur des Maistres & Generaux de l'Artillerie, & des Ingenieurs.

LOrs que l'on tire des boulets, des bales, des fleches, ou autres missiles en haut perpendiculairement, il est certain que s'ils retombẽt, leur cheute totale ne dure pas dauantage que leur montée entiere, c'est à dire, qu'ils descendent dans vn temps égal à celuy qu'ils employent à monter: par exemple, les fleches, les baguettes, les feux d'artifices, les matras, les pierres, &c. que l'on iette perpendiculairement en haut, & qui employent 5. 6. ou 7. secondes minutes à monter, en employent autant à descendre; ce qui arriue semblablement, encore que le coup ne soit pas parfaitement perpendiculaire, de sorte qu'il est fort probable que la bale tirée à l'angle de 45. degrez, ne soit autant à tomber depuis le point de sa plus grande hauteur, comme elle a esté à monter, comme font voir les experiences. Mais le paradoxe de ce phenomene consiste particulierement en ce que le missile qui descend n'a quasi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nulle force à l'égard de celle qu'il a en montant, quoy qu'il descende en mesme temps, dont il est tres-difficile de trouuer la raison : car l'experience ne fait point remarquer que la fleche qui monte, allentisse si fort son mouuement vers la fin, qu'il soit plus tardif que le mouuement de la cheute qui luy répond, & qui semble touſiours s'augmenter en mesme raison, que le mouuement violent que l'on considere vis à vis, se diminuë ; de sorte que si vne bale où vne fleche commençoit à descendre du haut d'vne tour en mesme moment qu'vne autre partiroit d'vne arquebuse pour aller seulement iusques au haut de ladite tour, la premiere seroit aussi tost à terre que la seconde au haut de ladite tour.

Le second paradoxe consiste en ce qu'il semble que la fleche se meuue beaucoup plus lentement en descendant les dix dernieres toises, que lors qu'elle part de dessus l'arc, car elle est si viste qu'on ne la void quasi pas, au lieu que l'autre semble aller si lentement, qu'on peut la receuoir auec la main sans se blesser, quoy que sa descente entiere soit aussi viste que sa montée : ce qui feroit iuger que les dernieres toises du mouuement violent sont d'autant plus lentes que les premieres toises du mouuement naturel, que les premieres du violent sont plus rapides que les dernieres du naturel, n'estoit l'experience de l'œil, qui ne respond pas, ce semble, à cette compensation de tardiueté & de viteſſe des premieres toises naturelles auec les dernieres violentes. L'air fendu & frappé perpendiculairement en montant, n'apporte pas, à mon auis, plus de resistence, ny consequemment plus de force au coup, que lors qu'il est frappé en descendant, de sorte que l'on ne peut en tirer la raison du peu d'effet de la cheute, non plus que de ce qu'elle est naturelle : & certes ie n'en sçay point de raison, si on ne la prend de la moindre viteſſe des dernieres parties du mouuement naturel, qui soient beaucoup plus tardiues que les premieres du violent, quoy que toute la cheute se face dans vn temps égal à la montée, comme font voir toutes sortes d'experiences tant dans la ligne perpendiculaire que sur toutes sortes de plans inclinez à l'horison : mais la lumiere de l'experience ne fait pas voir assez clerement que les premieres parties de la cheute soient plus viſtes que les dernieres de la montée, & par consequent que la viteſſe des mouuemens violens ne decroiſſe pas en mesme raison que celle des mouuemens naturels s'augmente : dont ie laisse la détermination à ceux qui pourront faire des experiences assez exactes pour conclure ce que l'on en doit tenir.

I'ajoûte seulement quelques obseruations que i'ay fait des fleches tirées auec des arcs, n'ayant pû faire la mesme chose auec des bales de mousquet, de pistolet, ou d'arquebuse à croc, parce que de plusieurs coups tirez en haut perpendiculairement tant de iour que de nuit, ie n'ay pû oüyr ny voir que les bales retombent, ny iusques où elles vont à leur grande portée de 45. dégrez.

Quant aux fleches, celle qui monte 32. toises perpendiculairement, employe 4. secondes à monter, & autant à descendre, de sorte que si elle suit la viteſſe de sa cheute, elle fait 14. toises dans la premiere seconde minute en partant de dessus l'arc, & puis 10. toises dans la deuxiesme seconde minute, 6. dans la 3. & 2. dans la quatriesme, puis que les corps pesans qui tombent de 34. toises en 4. secondes, font deux toises dans la premiere seconde de leur cheute, 6. dans la deuxiesme, 10. dans la troisiesme, & 14. dans la qua-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trieſme. Nous auons auſſi experimenté qu'vne baguette de la iuſte groſſeur du calibre d'vne arquebuſe à croc, ayant vne boëtte remplie de feu d'artifice attachée à l'extremité qui ſort dehors, monte 84. toiſes, lors que l'arquebuſe eſt chargée de 6. charges de poudre fine de piſtolet, & qu'elle retombe auſſi viſte comme elle monte. Ce qui peut ſeruir pour meſurer la hauteur des tours, des arbres, & des autres lieux inacceſſibles: car ayant tiré vne fleche, ou autre miſſile en haut perpendiculairement, laquelle aille auſſi haut que la hauteur qu'on veut meſurer, l'on aura cette hauteur par le temps & l'eſpace de la cheute du miſſile, ſuiuant les regles que i'ay expliqué dans le 2. liure des Mouuemens, ſoit que le miſſile aille auſſi haut, ou qu'il monte plus haut, pourueu que l'on puiſſe obſeruer le temps qu'il employe à tomber iuſques vis à vis de ladite hauteur, & celuy qu'il employe dans le reſte de ſa cheute; ou qu'il ne monte pas ſi haut, pourueu que l'on puiſſe remarquer la proportion de toute la hauteur auec la partie de la meſme hauteur, à laquelle le miſſile monte.

Ie laiſſe les vtilitez qu'ils peuuent tirer de la viteſſe des ſons, pour ſçauoir la largeur acceſſible, ou inacceſſible des foſſez, des foreſts, de la campagne, &c. & combien ils ſont eſloignez d'vne baterie, d'vne ville, &c. comme il eſt aiſé de conclure par la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION IX.

Demonſtrer que les Roys, & toutes les plus grandes Puiſſances de la terre peuuent tirer de l'vtilité de nos traitez Harmoniques, où l'on void pluſieurs remarques des Sons & des Echos.

SI tous les hommes connoiſſoient & aymoient Dieu comme il faut, & comme ils peuuent, ie ne doute pas qu'ils ne peuſſent vſer fort auantageuſement de nos Traitez & de nos experiences, & particulierement de celles qui concernent le mouuement; puis que les Monarques, par exemple, peuuent ſe ſeruir de la viteſſe des ſons pour ſçauoir des nouuelles de tout ce qui ſe paſſe ſur toute la ſurface de la terre dans fort peu de temps, comme ie demonſtre en cette facon.

Il eſt premierement certain que le ſon fort, ou foible, de quelque eſpece qu'il ſoit, par exemple celuy de la voix, ou du piſtolet, & du mouſquet, &c. ſoit à vent contraire, ou à gré, va par l'air d'vne égale viteſſe, comme nous auons experimenté pluſieurs fois fort exactement. En ſecond lieu, qu'il fait 230. toiſes dans le temps d'vne ſeconde minute, comme nous auons ſemblablement obſerué tant ſur les grandes montagnes, que dans les allées du parc de Monſieur de Verderonne, & ailleurs: d'où il ſ'enſuit que le ſon n'emploira pas 30. heures à faire le tour de la terre, comme i'auois dit dans le premier Corollaire de la 21. Prop. du 3. liure des Mouuemens, à raiſon que ie ne parle là que de la viteſſe des ſons reflechis par les echos; mais ayant trouué que la viteſſe des ſons droits eſt beaucoup plus grande, puis qu'ils font 230. toiſes en meſme temps que les ſons de l'echo n'en font que 162. il faut conclure que le ſon peut aller dans le temps de 21. heures 5. minutes, & $\frac{5}{6}$ tout au tour de la terre, & par conſequent que ſ'il y auoit des poſtes de la voix, ou d'autres ſons en des lieux conuenables, que l'on pourroit appren-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dre chaque iour tout ce qui s'eſt fait ſur toute la ſurface de la terre, en quelque lieu que l'on pûſt demeurer : par exemple, ce qui ſe fait maintenant à Paris peut quaſi eſtre ſceu aux Antipodes dans dix heures & demie, & dans tous les endroits de la terre qui ſont entre nous & leſdits Antipodes, s'il y auoit des poſtes des deux coſtez : ce qui n'eſt pas impoſſible, ſi les Roys de la terre y vouloient entendre, d'où ils tireroient plus de contentement dans vn iour qu'ils n'en reçoiuent en toute leur vie : & tous les arts & les ſciences en receuroient de tres-grandes lumieres en peu de temps, de ſorte que l'on peut dire que les hommes ſe priuent de la plus grande perfection dont ils ſont capables, faute d'vne mutuelle intelligence, laquelle nous ne verrons point, ſi la grande loy de la morale ne poſſede le cœur de tous les habitans de la terre, & particulierement celuy des Grands, qui donnent le branſle à tous les autres par leur ſeule parole. Et par ce moyen l'on auroit aiſément les vrayes longitudes de chaque point de la terre, & mille autres connoiſſances tres-rares & excellentes, comme il eſt aiſé de conclure. Or il faut remarquer que cette communication ſe peut faire ſans la voix, par le moyen des bruits de canon qui s'entendent de fort loin, quoy qu'il n'y ait rien plus propre que ladite voix, parce qu'elle exprime naïfuement & diſtinctement tout ce qu'on veut ; ce qui ſe peut neantmoins faire en telle ſorte, qu'il n'y aura que les Roys & les Princes qui entendront les nouuelles ſecrettes, ou celles qu'ils voudront, car il y a autant d'eſpeces de chifres indechifrables pour la voix, & les paroles, que pour l'eſcriture, & peut eſtre meſme tout autant pour les penſées & les expreſſions internes de l'eſprit.

Quant à la difficulté que l'on peut faire ſur la differente viteſſe du ſon au commencement & en ſon progrez, il eſt certain qu'il n'y en a point de ſenſible, car ayant meſuré cinq fois 230. toiſes, c'eſt à dire, 1150. toiſes en droite ligne, le bruit a iuſtement employé cinq ſecondes à faire cet eſpace, lequel eſt quaſi égal à demie lieuë ; de ſorte qu'il ne faut pas dix ſecondes, ou la ſixieſme partie d'vne minute d'heure, pour ſçauoir tout ce qui ſe paſſe vne lieuë au tour, & que le Roy peut auoir des nouuelles de tout ce qui ſe fait dans tout ſon royaume en moins d'vne heure, encore qu'il y euſt deux cens lieuës de Paris à chaque frontiere, car le ſon feroit ce chemin dans 36. minutes, & 14. ſecondes d'heure.

Quant au bruit des Echos, qui ne font que 160. toiſes ou enuiron dans vne ſeconde minute, il eſt certain qu'il eſt plus lent que le ſon direct ; & parce qu'il eſt direct en allant du lieu où il ſe fait iuſques à la muraille, ou au corps qui le reflechit, & par conſequent qu'il fait ſes 80. toiſes en moins d'vne demie ſeconde minute, il ſenſuit qu'il fait plus lentement les 80. toiſes de ſon retour ; ce que ie demonſtre en ceſte maniere. La voix directe fait 115. toiſes dans vne demie ſeconde, donc elle en fait 80. en moins de temps, puis que 80. eſt quaſi vne fois & demie en 115, car 120. eſt ſeſquialtere de 80. & parce que les 5. toiſes que i'aioûte ne ſont pas quaſi ſenſibles dans l'experience, ie m'en ſers pour la facilité du calcul, & dis que la voix reflechie ne va pas ſi viſte que la directe, contre ce que i'auois dit dans la 21. Prop. ſuſdite, qu'il faut modifier ſuiuant ces dernieres remarques. Or ie trouue qu'en faiſant reflexion ſur le retour des ſons par le moyé des echos, ſa viteſſe eſt quaſi au ſon direct, comme 2. à 3. c'eſt à dire en raiſon ſouz-ſeſquialtere : quoy qu'il ſoit malaiſé d'expliquer pourquoy ce retour eſt plus lent, car il n'y a pas d'appa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rence que la mur aille retienne la voix quelque eſpace de temps, puis que l'on experimente que le retardement ſe multiplie en meſme raiſon que l'on ſéloigne dauantage de ladite muraille: ce qui n'arriueroit pas, ſi tout le retardement eſtoit cauſé par elle, dautant qu'il ſeroit touſiours égal dans ce point de repos, ou de reflexion, & qu'il ſen faudroit éloigner de 195. toiſes pour ouyr la repetition de 14. ſyllabes, à ſçauoir de 80. pour les 7. premieres, comme i'ay dit, à raiſon du premier retardement, & puis de 115. pour les 7. dernieres, qui n'auroient point de nouuelle cauſe de retárdement; ſi ce n'eſt que l'on diſt que le mur retient le ſon d'autant plus long tẽps qu'il le reçoit de plus loin, ce qui n'eſt pas vray ſemblable, puis qu'ils ſont quelquefois beaucoup plus forts & plus vigoreux quand il les reçoit de loin que de pres, & neantmoins que l'éloignement de 160. toiſes luy fait repeter 14. ſyllabes prononcées en deux ſecondes, d'où il ſemble que l'on doit conclure que le retardement vient du ſon reflechi, lequel eſt moins viſte que le direct: de ſorte que la ſyllabe qui ſemble employer vne demie ſeconde entiere en allant à la muraille éloignée de 80. toiſes, & vne autre demie ſeconde à reuenir iuſques à celuy qui parle, n'employe quaſi qu'vn tiers de ſeconde pour aller, & les deux tiers à reuenir; de ſorte que la viteſſe du ſon direct eſt quaſi double de celle du reflechi: c'eſt pourquoy ceux qui voudront faire des echos de 14. ſyllabes, doiuent éloigner la ſurface reflechiſſante de 160. toiſes, qui emploiront deux ſecondes à répondre vne ſyllabe prononcée dans la ſeptieſme partie d'vne ſeconde: quoy que ie ne vueille pas tellement conclure la cauſe de ce retardement, que ie ne ſois preſt d'en receuoir vne meilleure raiſon, comme ie ſuis en toutes les autres difficultez dont i'ay parlé.

COROLLAIRE.

SI l'on eſtabliſſoit des poſtes des ſons depuis Rome iuſques à Paris, l'on pourroit auoir d'heure en heure des nouuelles de tout ce qui ſ'y paſſe, car le ſon n'employe pas 55. minutes à faire 300. lieuës, quoy que nul cheual, ou autre animal, ny meſme aucun oyſeau, ne puiſſe aller de l'vn de ces lieux à l'autre en trois heures, encore qu'ils allaſſent auſſi viſte que la bale d'arquebuſe de blanc en blanc, laquelle emploiroit du moins trois heures à faire ce chemin, allant touſiours de meſme viteſſe que celle de point en blanc, car elle ne fait ces cent premieres toiſes que dans le temps d'vne ſeconde & demie, comme i'ay remarqué ailleurs; & par conſequent elle ne feroit qu'vne lieuë dans 37. ſecondes minutes.

PROPOSITION X.

Expliquer l'vtilité de l'Harmonie dans la Morale, & dans la Politique.

IL eſt aiſé de monſtrer que le concert des vertus qui perfectionnent l'ame, eſt compoſé des quatre vertus principales, ou cardinales, comme les concerts harmoniques de quatre parties, & de comparer chaque partie à chaque vertu, ſuiuant les proprietez des vnes & des autres; & l'on peut dire qu'apres les trois vertus theologales, la Foy, l'Eſperance, & la Charité, toutes les autres ne ſont quaſi plus que des repetitions & des ornemens, comme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

apres les trois parties d'vn concert, toutes les autres ne ſont que des repliques ; & que chaque vertu eſt comme vne chorde particuliere de l'ame, dont l'harmonie chaſſe les paſſions & les vices, comme le ſon de la harpe de Dauid chaſſoit les demons. Et ſi l'on veut appliquer les 18. chordes des 3. genres, qui ſont expliquez tres-clerement dans la 13. Prop. du liure des Genres, il eſt aiſé de les comparer aux exercices des 3. genres de vie, à ſçauoir à l'actiue, mixte, & contemplatiue, dont chacune peut eſtre diuiſée en 15. ou 18. parties, ou exercices, afin que chacun reſponde à chaque chorde ; ou en 5. conſiderations, pour eſtre accommodées aux 5. eſpeces des Tetrachordes. Or les mauuais effets des diſſonances, & le déplaiſir qu'elles apportent à l'oüye, peuuent nous faire conceuoir le deſordre que les paſſions & les vices mettent dans la vie, de ſorte qu'il n'y a rien dans toute l'Harmonie qui ne ſerue à la morale, ſoit pour monſtrer le milieu Harmonic, Arithmetic, & Geometric de chaque vertu, ou pour tout ce que l'on peut ſimaginer.

S'il eſtoit permis de prendre la meſme liberté, que Platon, Ptolomée, & pluſieurs autres ſe ſont donné dans les rapports qu'ils ont fait des ſons, des conſonances, & des Genres, à l'ame, à ſes facultez, & à tout ce qui la concerne, nous aurions le ſujet d'vn volume entier, car ils diſent que le ſon porte l'idée & l'affection de celuy qui chante dans le fond de l'eſprit des auditeurs, qu'ils croyent eſtre le lien de l'ame & du corps, & qu'il les rauit par vne volupté inexplicable ; de ſorte que ſi les conſonances eſtoient meſlées auec autant d'artifice que les ſaueurs, & ce qui charme le toucher, Apollon auroit beaucoup plus de force ſur eux que n'en a Bacchus ou Venus. Or Ptolomée compare la ſimplicité de l'Octaue à l'entendement, ou à la vie raiſonnable dans le 4. chap. de ſon 3. liure, le Diapente à la ſenſitiue, & le Diateſſaron à la vegetatiue, parce que la Quinte eſt plus proche de l'octaue que la Quarte, comme la vie ſenſitiue eſt plus proche de la raiſonnable que n'eſt la vegetatiue. Il compare encore les trois eſpeces de Quarte aux 3. temps de la vegetatiue, à ſçauoir à ſon commencement, ſa vigueur, & ſa declinaiſon, mais i'aimerois mieux les comparer à ſes 3. fonctions, à ſçauoir d'engendrer, d'augmenter, & de conſeruer, ou dattirer, de retenir, & de rejetter. Il compare les quatre eſpeces de Diapente aux quatre principales facultez de l'ame ſenſitiue, qui conſiſtent à voir, oüyr, flairer, & gouſter, & les 7. eſpeces d'Octaue à celles de la raiſonnable, à ſçauoir à l'imagination, l'intellect, la memoire, la cogitatiue, l'opinion, la raiſon, & la ſcience. Ie laiſſe le reſte de ſon chapitre afin qu'on le liſe, & que l'on iuge ſi les raiſons du nombre des vertus, qu'il accommode à la raiſon, à l'iraſcible, & à la concupiſcible, ſuffiſent pour leur comparer le Diapaſon, le Diapente, & le Diateſſaron.

Mais i'ay expliqué tout cecy ſi particulierement dans le 13. Theoreme du 2. & dans le 16. du 1. liure du traité de l'Harmonie vniuerſelle, imprimé ſous le nom de *Sermes*, qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en parler dauantage. A quoy l'on peut ajoûter le 27. 28. & 29. chapitre de l'abbregé qu'a fait Marſile Ficin du Timée de Platon. Ie remarqueray ſeulement que les grands interualles qui montent, & puis qui deſcendent, comme il arriue lors qu'on monte par la Sexte mineure, & que l'on redeſcend par le demi ton, excitent la triſteſſe & les pleurs, particulierement ſi la meſure eſt binaire & peſante, car la triple excite à la ioye : ſurquoy l'on peut voir le 15. chap. du 3. liure de l'Har-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

monie de Kepler, où il remarque fort bien que le tetrachorde eſt plus naturel, & le plus ioyeux, lors qu'il commence par le ton majeur, & puis qu'il fait le mineur & le demi ton majeur pour acheuer la premiere eſpece de Quarte, laquelle il attribuë au ton Lydien: La ſeconde qui commence par RE, eſt la plus temperée, parce qu'elle a le demiton au milieu: il l'accommode au ton Dorien: & la 3 eſpece a le demiton au commencement, c'eſt pourquoy elle eſt plus triſte; il l'applique au ton Phrygien: mais i'ay expliqué ſi clerement ces tons, ou Modes dans la 15. Prop. du 3. liure des Genres de Muſique, qu'il n'eſt pas neceſſaire d'y rien ajoûter: ioint que chacun peut tirer vne infinité de conſiderations morales de tous nos liures, & particulierement du dernier article de la grande queſtion que i'ay faite de la Muſique, dans le Commentaire ſur la Geneſe, & du Poëme de Guy de la Boderie qui eſt dans nos Paralipomenes.

Quant à la Politique, tout ce que nous auons dit ſert grandement pour entendre pluſieurs paſſages de la Republique de Platon & d'Ariſtote; & le liure des Chants donne d'excellens moyens pour eſcrire des lettres ſecretes qui ne peuuent eſtre dechifrées; ioint que le temperament des tons neceſſaires pour l'harmonie des inſtrumens, & le meſlange des diſſonances auec les conſonances peuuent les induire à conſiderer qu'il eſt neceſſaire de permettre quelques defauts dans les Republiques, n'y ayant que celle où Dieu preſide immediatement, à ſçauoir celle du Ciel, qui ſoit exempte de toute ſorte d'imperfection.

L'on peut voir le grand diſcours que fait Bodin dans ſa Republique pour monſtrer les 3. ſortes de proportions & de medietez dans la Politique ſelon les trois eſtats d'Oligarchie, d'Ariſtocratie, & de la Monarchie, à ſçauoir l'Arithmetique, la Geometrique, & l'Harmonique: mais il eſt à propos de lire quant & quant la digreſſion Politique de Kepler, dans laquelle il reprend ledit Bodin en pluſieurs endroits: dont on pourra tirer beaucoup de lumiere pour aller plus auant, ou pour trouuer leſdites medietez ou proportions en pluſieurs autres manieres. Mais ſi l'on conſidere que les plus grandes chordes qui ſe meuuent le moins, font trembler les moindres, comme les plus grands des Republiques font remuer le peuple par leur ſeule parole; & que les Princes & Seigneurs ſuruenans, & ſ'interpoſans entre les Rois & les peuples, font vne liaiſon, & vn concert ſemblable à celuy qui naiſt des differentes parties ajoûtées entre la Baſſe & le Deſſus, l'on aura peut eſtre vn ſujet plus reel ou vne maniere plus certaine & mieux fondée dans la nature des choſes, que les precedentes.

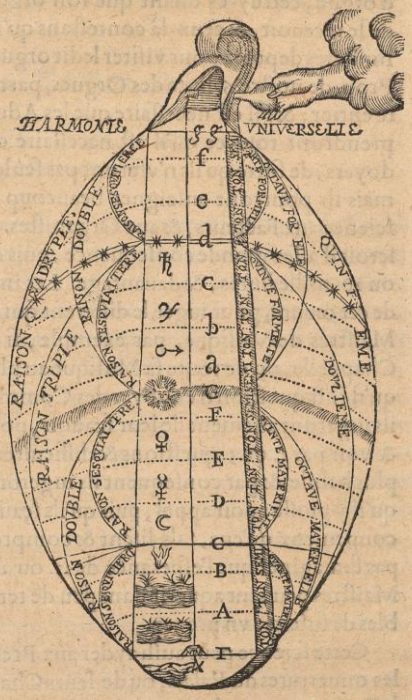
Car les plus grandes chordes, & les Baſſes approchent dauantage du ſilence & du repos; & par conſequent repreſentent mieux les puiſſances ſupreſmes, & meſme la diuinité; & contiennent les moindres chordes & les Deſſus, comme Dieu contient toutes choſes.

Ie laiſſe mille comparaiſons qui ſe peuuent tirer de la 3. & 4. propoſition du 4. liure de la Compoſition, pour exprimer les differents emplois de tous les membres d'vne Republique par les differents effets des 4. parties de la Muſique. Ce que l'on peut auſſi appliquer au gouuernement moral de l'ame, dont la volonté eſt la plus groſſe chorde, qui fait remuer toutes les autres facultez comme il luy plaiſt: ſi ce n'eſt que l'on donne cette prerogatiue à l'entendement. Quoy qu'il en ſoit, toutes les creatures ſont comme

autant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autãt de chordes ou de tuyaux de la grande Lyre de l'vniuers, que le diuin Orphée gouuerne en donnãt tel ton & tel accord qu'il luy plaist à toutes les parties du monde, cõme l'on peut comprendre par ceste figure, dans laquelle les lettres ordinaires de l'echele de Musique, qui commencent par Γ, (qui signifie la plus basse partie, à sçauoir la terre) representent chaque estage du monde, & ont l'estenduë du Disdiapason, c'est à dire du plus grand systeme des Grecs, dont on void l'imagination dans les degrez & interualles qu'ils ont mis entre les planettes. Or il n'est pas besoin de particulariser tout le symbolisme de cette figure, puis qu'elle est remplie de dictions qui expliquent tout, & qu'il suffit que chacun tienne bien la partie que la prouidence diuine luy a donnée en cette vie, afin que nous oyons le concert des Bien-heureux, & que nous y soyons admis pour ioindre nos voix & nos cœurs auec les leurs, & que nous adorions Dieu eternellement en esprit & en verité: ioint que i'ay donné vne tres ample explication de cette figure dans le 13. Theoreme du 2. liure du Traité de l'Harmonie vniuerselle, où l'on void quasi tout ce que l'on peut dire de l'Harmonie des Cieux; particulierement si l'on ajoûte la 8. Prop. du mesme liure.


HARMONIE
VNIVERSELLE
RAISON QUADRUPLE
RAISON TRIPLE
DOUBLE
DOUBLE
QUINTE
OCTAVE
DOUBLE
RAISON SESQUIALTERE
RAISON SESQUIALTERE
RAISON SESQUIALTER

ſuppoſé qu'on la prenne dans la meſme eſtenduë que i'en traite.

Ie di donc que ſa connoiſſance ſert pour iuger le procez qui ſe peut mouuoir entre les Paroiſſiens ou les Marguilliers d'vne Egliſe, & les Facteurs d'orgue, cettuy-cy diſant que ſon orgue eſt parfait, & qu'ils ſont obligez de le receuoir, & ceux-là conteſtans qu'il n'eſt pas en eſtat, ce que les Commiſſaires deputez pour viſiter ledit orgue iugeront aiſément par la 37. & 44. Prop. de noſtre 6. liure des Orgues, particulierement s'ils en ont leu le Traité entier: & s'il eſt neceſſaire que les Aduocats plaident cette cauſe, ils y apprendront tout ce qu'il eſt neceſſaire de ſçauoir pour dreſſer leurs plaidoyers, de ſorte qu'ils n'vſeront pas ſeulement des propres termes de l'Art, mais ils pourront enſeigner beaucoup de particularitez, & le fond de la ſcience aux Facteurs, & aux Organiſtes. Or il eſt conſtant qu'vn tel procez ſeroit d'aſſez grande conſequence, puis qu'vn grand orgue peut couſter 15. ou 20. mille liures, & dauantage. Les Iuges profiteront encore à la lecture de cet œuure, pour iuger le different qui peut arriuer entre deux ou pluſieurs Maiſtres de Muſique; par exemple, ſi le Roy donnoit la conduite de ſa Chappelle, ou de toute ſa Muſique au plus ſçauant Muſicien de la France, & qu'il fuſt queſtion d'enuoyer des Commiſſaires pour preſider à leur diſpute, ils iugeront aiſément de leur ſçauoir, pourront eux meſmes les interroger, & voir par 2. ou 3. queſtions & difficultez qu'ils leur propoſeront, quel eſt le plus habile, & par conſequent ils iugeront equitablemẽt ſans faueur, & ſans qu'il y puiſſe auoir appel, puis qu'ils ſçauront la ſcience de la Muſique beaucoup mieux qu'eux, s'ils liſent & comprennent nos Traitez. Car il ne faut pas s'imaginer que l'eſperance de 15. ou 20. mille liures de rente, que leſdits Maiſtres peuuent aquerir dans peu de temps en cette charge, ne ſoient capables de ſuſciter vn procez.

Cette ſcience peut auſſi ayder aux Preſidens & autres officiers, qui font les ouuertures du Palais, ou de leurs Chambres, ou qui haranguent deuant le Roy, parce que la beauté, la iuſteſſe, le bel ordre, & les autres circonſtances de l'Harmonie leur feront trouuer mille belles penſées pour entrer en matiere, & ſouuent ez bonnes graces du Roy, qui cherit ſi fort la beauté de cet Art, qu'il eſt difficile que les inuentions & les comparaiſons que l'on en tire, ne luy ſoient agreables. Ie laiſſe mille autres vſages qu'ils appliqueront eux meſmes à ce qu'il leur plaira en liſant chaque Traité, ou celuy qui leur agreera dauantage. Ils regleront auſſi tous les differens qui peuuent naiſtre entre les fondeurs de Cloches, puis qu'ils pourront connoiſtre leurs peſanteurs par leurs ſons, & au contraire, comme ie demonſtre dans le liure des Cloches.

Aduertiſſement pour le Traité des raiſons qui ſuiuent.

PVis que nos Traitez Harmoniques dépendent de la connoiſſance des raiſons & des proportions, leſquelles ſont comme la forme, & l'ame de toutes les Mathematiques, d'où il arriue que d'excellents Geometres font plus d'eſtat du cinquieſme liure d'Euclide que des autres, parce qu'il traite de ce ſujet, par lequel il ſeroit à propos de commencer lors qu'on enſeigne la Geometrie, il eſt raiſonnable que nous en traitions, afin que ceux qui prendront la peine de lire cet œuure, n'ayent pas beſoin d'auoir recours à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'autres liures, s'ils ne veulent. Neantmoins parce que i'ay parlé tres-amplement de toutes sortes de raisons & de proportions dans le 2. liure de la verité des Sciences, que l'on peut auoir aisément, ie suy icy vne autre methode, & en parle plus briefuement, quoy que i'essaye à n'y laisser point d'obscurité.

PROPOSITION XI.

Considerer la raison dans toutes ses especes, & expliquer les termes necessaires pour les entendre.

Voy. la Preface generale des Hydrauliques où il en traite.

LE *raport*, ou *l'habitude* que deux choses ont ensemble, s'appelle *Raison* par les Geometres, & parce qu'elles sont égales ou inégales, ils mettent deux genres de raisons, dont l'vne est celle *d'égalité*, qui s'explique par deux nombres égaux, comme sont 2. & 2. Or cette raison fait son genre à part, ou plustost elle n'a point de genre, puis qu'elle n'a point d'especes, de sorte que l'on peut la comparer à Dieu qui est pardessus tout genre, & toute espece.

Mais le genre *d'inegalité* se diuise en 2. autres genres subalternes, à sçauoir en la raison *d'inegalité majeure*, & *mineure*, dont chacun a 5. especes; car lors que ce qui est plus grand surpasse tellement ce qui est moindre, qu'il le contient plusieurs fois sans qu'il reste rien, comme il arriue que 2. contient deux fois vn, & que trois le contient 3. fois, & ainsi des autres iusques à l'infiny: ceste raison se nomme *Multiple*, & contient vne infinité d'indiuidus, à sçauoir la raison *double*, la *triple*, la *centuple*, la *millecuple*, &c. Et lors que la moindre chose est *l'antecedent* de la raison, elle est *souz-multiple*: ce qu'il faut remarquer vne fois pour toutes, dautant que la raison *d'inegalité mineure* n'est differente de la *maieure*, qu'en ce qu'il faut ajoûter la syllabe ou la præposition *souz* deuant la denomination des raisons de majeure inegalité. Il faut encore remarquer que le premier terme de la raison, ou de la comparaison est appellé *Antecedent*, & le 2. *Consequent*, quoy qu'on les puisse nommer plus simplement *Premier* & *Second*.

La seconde espece de raison s'appelle *Surparticuliere*, parce que son plus grand extreme contient vne fois le moindre, & en oûtre vne de ses parties aliquotes, par exemple 3. contient 2. & la moitié de 2. & 4. contient 3. & le tiers de trois, c'est pourquoy le nom de chaque indiuidu de cette raison se prend de cette partie aliquote, de là vient que nous disons que la raison de 3. à 2. est *Sesquialtere*, ou *d'autant & demi*, parce que la partie aliquote est la moitié, & que celle de 4. à 3. est *sesquitierce*, ou *d'autant & vn tiers*, parce que la partie aliquote est vn tiers, & ainsi des autres iusques à l'infiny, puis qu'vn tout a vne infinité de parties aliquotes; & si l'on met le moindre terme le premier pour seruir d'antecedent à la raison, on ajoûte *sous*; par exemple celle de 3. à 4. est *souz-sesquitierce*.

La 3. espece s'appelle *Surpartiente*, parce que son plus grand terme contient vne fois le moindre, & 2. ou plusieurs de ses parties aliquotes, comme deux tiers, trois quarts, &c. qui ne peuuent faire vne partie aliquote du moindre terme; par exemple 5. contient 3. & les deux tiers du mesme 3; c'est pourquoy on appelle la raison de 5. à 3. *surbipartiente trois*, ou *surpartiente deux tiers*, de sorte que les parties aliquotes sont exprimées apres la diction *surpartient*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La 4. eſpece n'eſt autre choſe que la premiere iointe à la ſeconde, comme quand on compare 5. à 2. car 5. contient deux fois 2. & la moitié de 2, c'eſt pourquoy cette raiſon prend ſon nom de la *multiple*, & de la *ſurparticuliere*, & eſt appellée *Double-ſeſquialtere*, & ſi 2. eſt *l'antecedent*, l'on dit *ſouz-double-ſeſquialtere*, & ainſi des autres.

La 5. eſpece eſt compoſée de la premiere, & de la troiſieſme, comme l'on void en comparant 8. à 3, car 8. le contient 2. fois, & les deux tiers; c'eſt pourquoy on l'appelle *Double-ſurpatiente-deux-tiers:* ou *ſous-double*, ſi l'on met 2. au premier lieu. Or toutes ces eſpeces de raiſons ſont appellées *Rationnelles*, parce que leurs termes ſont en meſme raiſon que les nombres aux nombres, auſquels l'vnité ſert touſiours de meſure commune. Mais il y a vne autre ſorte de raiſon que l'on nomme *Irrationnelle*, comme eſt celle du diametre du quarré à ſon coſté, dont nous parlerons apres auoir expliqué ce qui concerne les *rationnelles*.

Ie di donc premierement que ſi l'on diuiſe le plus grand terme d'vne raiſon par le moindre, que l'on aura la *denomination*, ou le *nom* de cette raiſon, & conſequemment qu'on le connoiſtra par ſes extremes: par exemple, ſi l'on diuiſe 16. par 2, le quotient 8. monſtre que ces deux nombre 6. & 2. ſont en raiſon octuple: ſi l'on diuiſe 3. par 2. vn & demy donne leur raiſon dautant & demi; comme 3. diuiſant 8. l'on a 2. & $\frac{2}{3}$ pour le nom de la raiſon *double ſurpatiente deux tiers*.

En ſecond lieu, ſi l'on diuiſe le plus grand terme par le nom de la raiſon, l'on aura le moindre terme, & ſi l'on multiplie le moindre on aura le plus grand, de ſorte qu'il ſuffit de connoiſtre l'vn des termes de la raiſon donnée pour treuuer l'autre: par exemple, 6. eſtant donné pour la raiſon double, on a trois en le diuiſant par 2, qui nomme la raiſon double: & ſi on a 4. pour la raiſon ſouz-double, 2. multipliant 4. donne 8.

En 3. lieu, ſi l'on multiplie les extremes par tel nõbre que l'on voudra, les produits ſerõt touſiours en meſme raiſon que les extremes; par exẽple, ſi on multiplie les termes 3. & 2. par 4. l'on aura 12. & 8. en raiſon ſeſquialtere, & ainſi des autres. En fin l'on trouue les termes radicaux de chaque raiſon en la maniere qui ſuit. Le *denominateur* de la raiſon & l'vnité donnent ceux de la multiple, par exemple 2. qui eſt le denominateur de la double, & 1. Le denominateur de la partie aliquote, & le nombre plus grand de l'vnité donnent ceux de la raiſon ſurparticuliere, comme l'on void dans la ſeſquialtere de 3. à 2. dont 2. eſt le denominateur. Le denominateur des parties aliquotes, & le nombre compoſé du numerateur & du denominateur donnent ceux de la raiſon ſurpartiente: par exemple 3. eſt le denominateur de la ſurbipartiente-trois, & le numerateur eſt 2. lequel ajoûté au denominateur l'on a 5. Le moindre terme demeure touſiours dans les multiples particulieres & ſurpartieres, comme l'on void de 5. à 2. qui eſt double ſeſquialtere, & de 8. à 3. qui eſt double ſurbipartiente trois: d'où il ſenſuit que les termes radicaux de chaque raiſon ne communiquent en aucune partie aliquote qu'en l'vnité.

Quant à la generation des raiſons, l'on a les multiples en multipliant les nombres, qui ſe ſuiuent naturellement, par le denominateur de la premiere multiple, à ſçauoir par 2. ſi l'on veut auoir toutes les raiſons doubles, ou par 3. pour engendrer toutes les triples; comme l'on void

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en ces nombres, où il faut remarquer que toutes les raisons doubles

2. 4. 6. 8. 10.	3. 6. 9. 12. 15.
1. 2. 3. 4. 5.	1. 2. 3. 4. 5.

qui se suiuent ne sont éloignées que de l'vnité, les triples du binaire, les quadruples du ternaire, &c. Quant aux raisons sesquialteres, elles sont produites par la comparaison de tous les nombres auec ceux qui suiuent selon leur ordre naturel, comme l'on void icy, où 3. & 2. sont en raison sesquialtere 4. & 3. en

3. 4. 5. 6. 7.	sesquitierce, 5. & 4. en sesquiquarte, &c. Et les raisons sur-
2. 3. 4. 5. 6.	partientes viennent de la comparaison de tous les nombres

impairs, qui commencent à 5. comparez auec les nombres qui suiuent leur ordre naturel depuis 3. comme l'on void en ces deux rangs de nombres.

5. 7. 9. 11. 13. 15.
3. 4. 5. 6. 7. 8.

Si l'on veut les raisons multiples surparticulieres, il faut seulement ajoûter le moindre terme au plus grand, par exemple, 2. à 3. pour auoir 5. lequel est en raison double sesquialtere de 2. si on double 2. pour auoir 4. & pour l'ajoûter à 3. l'on a 7. qui est en raison triple sesquialtere de 2. &c. Il arriue la mesme chose à la raison surpartiente, qui deuient multiple par l'addition du moindre terme au plus grand, par exemple, 3. ajoûté à 5. fait 8. qui est double surbipartient trois, & ainsi des autres.

XII. PROPOSITION.

Expliquer les quantitez & les raisons incommensurables, ou irrationnelles.

CEux qui ne sont pas acoustumez aux termes de la Geometrie s'estonnent de ce que l'on appelle vne raison *irrationnelle*; & ceux qui ne connoissent que les nombres, ont de la peine à se l'imaginer, dautant qu'il n'y a point de nombres qui ne soiẽt rationels, puis qu'ils ont tous l'vnité pour leur commune mesure: Mais lors que l'on considere les lignes, & leurs puissances, l'on rencontre vne infinité de rapports irrationels, car l'on peut prendre tant de lignes que l'on voudra commensurables, & incommensurables en longitude & en puissance à toute autre ligne proposée, laquelle on appelle *rationnelle*, parce qu'elle est connuë, & que ces parties s'expliquent par nombres, si l'on veut.

Mais il faut premierement considerer l'incommensurabilité de deux termes entr'eux auant que d'y mesler cette rationnelle: ce que nous ferons dans les lignes, quoy qu'on le puisse en quelque façon appliquer au mouuement & au temps. Ie di donc premierement que les lignes qui ne peuuent estre mesurées par vne commune mesure lineaire, sont incommensurables en longitude, comme il arriue au diametre du quarré comparé à son costé, car si l'on diuise le diametre par le costé, & le costé par le residu du diametre, & ainsi consecutiuement, iamais l'on ne rencontrera deux parties égales, & l'vne surpassera tousiours l'autre d'vne partie incommensurable; ce qui arriue aussi à la ligne composée du diametre, & du costé.

Quant aux lignes incommensurables non seulement en longueur, comme les precedentes, mais aussi en puissance, il y en a semblablement vne infinité, par exemple, la moyenne proportionnelle entre le costé & le diametre n'a nulle commune mesure, soit en longueur ou en puissance, c'est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à dire que ſon quarré n'eſt point commenſurable aux quarrez du diametre, & du coſté, dont le premier eſt double de l'autre, car le quarré d'vne ligne ou d'vn nombre eſt ſa puiſſance. Or il eſt ſi éuident qu'il y a des raiſons *irrationnelles*, c'eſt à dire, qui ne peuuent ſ'exprimer par nombres, qu'il n'eſt pas neceſſaire de le preuuer: par exemple, les 2. raiſons égales, dont la raiſon double eſt compoſée, ou par leſquelles elle eſt diuiſée par la moyenne proportionnelle, ſont irrationnelles, ce qui arriue ſemblablement aux 6. ou aux 12. raiſons, qui la diuiſent en 6. tons, ou en 12. demi-tons égaux, dont nous auons parlé dans le 1. 2. & 4. liure des Inſtrumens à chordes. Cette double raiſon & ſa diuiſion ſe rencontrent dans le quarré, dont le diametre eſt moyen proportionel entre les 2. lignes qui ſont en raiſon double: & ſi l'on deſcrit vn moindre triangle ſur la moitié du diametre du quarré precedent, afin que ſon coſté luy ſerue de diametre, il eſt certain que le grand diametre ſera double du moindre, & conſequemment que le grand diametre, ſon coſté, & le coſté du moindre ſeront 3. lignes continuellement proportionnelles, dont celle du milieu diuiſera la raiſon des deux extremes en deux moitiez de la raiſon double: d'où il ſenſuit que la raiſon du diametre au coſté eſt la moitié de la raiſon double, & qu'il arriue ſouuent que le tout peut eſtre exprimé par nombres, encore qu'ils ne puiſſent expliquer ſa moitié, ſi l'on prend la raiſon diuiſée pour vn tout, & les raiſons diuiſantes pour ſes parties.

Or comme la moyenne entre le diametre & le coſté leur eſt incommenſurable en puiſſance, parce qu'il y a meſme raiſon du quarré du diametre à celuy de la moyenne, que du meſme diametre au coſté; de meſme toutes les autres moyennes entre ladite moyenne, & le diametre, ou le coſté, ſont touſiours incommenſurables en puiſſance. Si l'on veut ſçauoir tout ce qui appartient aux lignes tant commenſurables & rationnelles, qu'incommenſurables & irrationelles, & aux quarrez, & plans rationels & irrationnels, il faut lire le 10. liure d'Euclide, car il n'eſt pas à propos de le mettre icy: c'eſt pourquoy ie viens à l'explication des raiſons qui ſont neceſſaires tant aux Muſiciens, qu'à tous ceux qui font eſtat de raiſonner & de contempler les ouurages du Createur, qui a tout fait en nombre, en poids, & en meſure, c'eſt à dire, en proportion, quoy qu'il ſoit tres-difficile d'en rencontrer les termes & la progreſſion.

Or toute la connoiſſance des raiſons conſiſte à les nombrer, à les continuer ou compoſer, ajoûter, ſouſtraire, multiplier, & diuiſer, de ſorte que la Propoſition precedente peut eſtre comparée à la numeration Arihmetique, & celles qui ſuiuent, à l'Addition, Souſtraction, Multiplication, & Diuiſion des Nombres, & conſequẽment que ce Traité eſt l'Arithmetique des raiſons, laquelle i'ay donnée dans le 5. liure Latin des Diſſonances: mais parce que peu de Muſiciens entendent cette langue, quoy que pluſieurs d'entr'eux ayent bon eſprit, ie les explique icy en François en leur faueur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XII.

Continuer, aioûter, ſouſtraire, multiplier, & diuiſer les raiſons.

Continuation des Raiſons.

La raiſon donnée ſe continüe en faiſant que le Conſequent ait meſme raiſon à vn autre terme, que l'antecedent audit Conſequent.

CEtte methode ſemble plus difficile en ſes termes qu'en l'operation, qui ne dépend que de la regle de trois, comme ie monſtre dans la raiſon de 4. à 6. dont l'antecedent eſt 4. & le conſequent 6. car ſi 4. donne 6. il eſt éuident que 6. donnera 9. parce que 9. ſurpaſſe 6. de la moitié de 6. comme 6. ſurpaſſe 4. de la moitié de 4. c'eſt à dire, que la raiſon de 6. à 9. eſt ſouzeſquialtere, comme celle de 4. à 6. & ſi l'on commence la raiſon par 9. on trouuera qu'il y a meſme raiſon de 9. à 6. que de 6. à 4. & que l'vne & l'autre eſt ſeſquialtere. Or cette operation a vne infinité d'vtilitez, comme il eſt aiſé de conclure par vne grande partie de ce que i'ay dit en diuers endroits, par tous les exemples que l'on en trouue dans les Arithmetiques, & par toutes les ſolutions des triangles qui en dépendent. Ie donne ſeulement vn exemple Phyſique pour en monſtrer la pratique. Il eſt certain que toute ſorte de bruit fait 230. toiſes dans vne ſeconde minute, l'on ſçaura donc combien il fait de toiſes dans vne minute d'heure: & pour ce ſujet il faut dire ſi 1. me donne 230. combien me donnera 60., c'eſt à dire, vne minute; ce que l'on trouuera en donnant vn troiſieſme nombre qui ſoit à 60. comme 230. eſt à vn; lequel on aura en multipliant 230. par 60. à ſçauoir 13800. toiſes, c'eſt à dire, quaſi 5. lieuës & demie. Or cette premiere regle ſert pour trouuer les termes d'vne conſonance, ou d'vne diſſonance doublée, triplée, quadruplée, &c. iuſques à l'infiny, & pour deſabuſer les Praticiens, qui croyent que les conſonances, qu'ils appellent *repliques*, ou *repetitions*, ſont *doublées*, par exemple que la Douzieſme, dont la raiſon eſt d'vn à 3. n'eſt autre choſe que la *Quinte doublée*, d'où il ſenſuiuroit que la raiſon de 2. à 3. eſtant doublée ſeroit celle d'vn à 3. au lieu qu'elle eſt de 4. à 9. comme i'ay monſtré cy-deſſus, car la raiſon d'vn à 3. eſt compoſée de celle de 1. à 2. & de celle de 3. à 2. Enfin cette Propoſition eſt tres-vtile pour doubler & tripler toutes ſortes de raiſons, afin d'auoir la raiſon des plans & des ſolides: par exemple, lors qu'on veut ſçauoir la raiſon des 2. quarrez, dont les coſtez ſont entr'eux en raiſon ſeſquialtere de 3. à 2. cette raiſon eſtant doublée, comme cy-deſſus, monſtre que leſdits quarrez ſont entr'eux en meſme raiſon que 9. à 4. Et ſi l'on veut paſſer outre pour treuuer la raiſon des cubes, dont les coſtez ſont entr'eux comme 3. à 2. il faut encore continuer la raiſon, afin de trouuer vn nombre qui ſoit à 4. comme 1. eſt à 3. c'eſt à dire qui ſoit en raiſon ſouſſeſquialtere de 4. & l'on aura $2\frac{2}{3}$ de ſorte que 9. 6. 4. $2\frac{2}{3}$, ou, pour éuiter la fraction, 27. 18. 12. 8. contiennent trois raiſons ſeſquialteres continuées, & par conſequent trois Quintes, ou la Quinte triplée, dont les 2. termes extremes 27. & 8. monſtrent la raiſon des cubes qui ont 3. & 2. pour leurs coſtez. L'on peut continuer de la meſme façon les raiſons iuſques à l'infiny,

OBSERVATOIRE DES ARTS & MÉTIERS CONSERVATOIRE BIBLIOTHÈQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce qui n'a pas grande vtilité dans la Muſique, parce que 2. ou pluſieurs accords doublez, triplez, & continuez tant qu'on voudra, ne vallent rien, & ſont touſiours des diſſonances, ſi l'on en excepte la ſeule Octaue : par exemple le Diapente precedent de 3. à 2. eſtant doublé fait la Neufieſme majeure de 9. à 4. s'il eſt triplé il fait la Treizieſme majeure trop grande d'vn comma, car la raiſon de 27. à 8. ſurpaſſe la raiſon de 10. à 3. d'vn comma : & ſi on quadruple le Diapente, il ſurpaſſe la Dixſeptieſme majeure d'vn comma. Il eſt aiſé de trouuer de combien chaque autre conſonance doublée, triplée, ou quadruplée, ſurpaſſe les accords ; & quels diſcords elles ſont ; ce qui n'eſt pas hors de propos, lors qu'on veut comparer les interualles harmoniques aux quarrez, ou aux ſolides, à cauſe de leur compoſition de 2. 3. ou pluſieurs raiſons.

PROPOSITION. XIII.

L'addition des raiſons ſe fait en multipliant l'antecedent de l'vne des raiſons par l'antecedent de l'autre, & le conſequent par le conſequent ; car les produits qui viennent de ces multiplications contiennent vne raiſon compoſee des deux raiſons aioûtées.

L'On comprendra cette ſeconde regle par l'exemple qui ſuit : Ie ſuppoſe que l'on vueille ajoûter la raiſon de 3. à 2. à celle de 4. à 3. c'eſt à dire, la raiſon du Diapente à celle du Diateſſaron ; il faut tellement eſcrire ces nombres que l'antecedent de l'vne des raiſons ſoit vis à vis de l'antecedent de l'autre, & le conſequent vis à vis du conſequent, en cette maniere, * & apres auoir tiré vne ligne deſſous, il faut multiplier 4. par 3. pour auoir 12. qui ſe met deſſous les antecedens, & puis 3. par 2. pour auoir 6. que l'on met deſſous les conſequens, de ſorte que l'on a la raiſon de 12. à 6. laquelle vient de l'addition des deux raiſons ſuſdites : & ſi l'on veut encore ajoûter vne ou pluſieurs autres raiſons à la raiſon de 12. à 6. il eſt bon de la reduire premierement à ſes termes radicaux, à ſçauoir à 2. & 1. & puis on luy ajoûte telle autre raiſon qu'on veut de la meſme maniere que nous auons fait cy-deuant, ſans qu'il ſoit neceſſaire d'en donner d'autres exemples. I'ajoûte ſeulement que cette addition de raiſons eſt neceſſaire aux Muſiciens qui deſirent prouuer la verité de leurs poſitions, car comment prouueront-ils que la raiſon ſeſquioctaue, & la ſeſquineufieſme du ton majeur & mineur font le Diton, ou que le ton mineur ioint à la Tierce mineure fait la Quarte, ſ'ils ne peuuent ajoûter leſdites raiſons ?

*
3 2
4 3
12 6

PROPOSITION XIV.

Lors qu'on veut oſter vne moindre raiſon d'vne plus grande, s'il faut multiplier l'antecedent de l'vne par le conſequent de l'autre, & le conſequent par l'antecedent.

CE que l'on comprendra par cet exemple. Soit la raiſon de 8. à 5. c'eſt à dire, la raiſon de l'Hexachorde mineur, que nos Praticiens nomment *Sexte mineure*, laquelle il faille oſter ou ſouſtraire de la raiſon double

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de 2. à 1. ou de l'octaue; ie di qu'il faut mettre le conſequent de chaque raiſon ſous l'antecedent; afin de les multiplier l'vn par l'autre, & d'auoir la raiſon qui reſte; par exemple, ſi l'on veut oſter la raiſon ſeſquialtere de 3. à 2. de la raiſon double de 2. à 1. il faut mettre le 2. de la raiſon ſeſquialtere ſous le 2. de la raiſon double, & le 3. de celle-là ſous le 1. de celle-cy, & multiplier 2. par 2. pour auoir 4. & 3. par 1. pour auoir 3. & par conſequent pour auoir la raiſon ſeſquitierce de 4. à 3. qui reſte apres la ſouſtraction. L'on peut auſſi mettre l'antecedent ſous l'antecedent, & le conſequent ſous le conſequent, & mener vne croix de l'antecedent de l'vn au conſequent de l'autre, afin de multiplier en croix, comme l'on void à la marge, mais l'autre maniere eſt plus aiſée. Surquoy il eſt bon de remarquer que cette operation eſt tres-vtile pour trouuer ce qui reſte d'vne conſonance, apres que l'on en a oſté telle autre conſonance, ou diſſonance que l'on veut. Ie laiſſe mille autres vſages que chacun peut tirer de cette regle, afin de venir aux autres operations.

2, 1
1, 3
4, 3

2 1
X
3 2
4, 3.

PROPOSITION XV.

L'on multipliera la raiſon donnée, ſi l'on prend les puiſſances de l'antecedent, & du conſequent de l'ordre determiné par le multipliant.

CE que l'on entendra aiſément par les exemples qui ſuiuent: poſons donc que l'on vueille multiplier la raiſon de 3. à 2. & par conſequent la Quinte, & parce que la multiplication va iuſques à l'infiny, qu'il la faille ſeulement doubler & tripler: les quarrez de ſon antecedent 3. & de ſon conſequent 2. donneront 9. & 4. pour la raiſon doublée; & les cubes du meſme antecedent & conſequent, donneront la raiſon triplée de 27. à 8. comme le quarré quarré du meſme antecedent & conſequent, donneront la raiſon quadruplée de 81. à 16. & ainſi des autres iuſques à l'infini, ſelon qu'on fera monter les puiſſances iuſques au quarré cube, cube-cube, quarré-quarré-cube, &c. de ſorte que ſi le multiplicateur eſt 2. il faut ſeulement quarrer les antecedens & les conſequens des raiſons; ſ'il eſt 3. 4. 5. ou 6. &c. il faut les cuber, les quarrer-quarrer, les quarre-cuber, &c. Mais l'on ne paſſe guere ſouuent les cubes, parce que le reſte conſiſte pluſtoſt dans l'imagination que dans la nature, qui ſe contente des cubes. Surquoy l'on doit remarquer qu'il n'y a rien plus vtile dans toute la Geometrie que cette multiplication des raiſons, iointe à leur diuiſion, dont nous parlerons apres, comme il eſt aiſé de conclure par tout ce que nous auons dit de la viteſſe des poids qui deſcendent, laquelle eſt en raiſon doublée des temps, & par tout le traité des Cloches, des tuyaux, & des autres Inſtrumens: de ſorte que la connoiſſance des raiſons eſt entierement neceſſaire pour comprendre la plus grande partie de nos diſcours.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVI.

L'on diuiſe la raiſon donnée en prenant les coſtez de l'antecedent & du conſequent du degré determiné par le diuiſeur.

CEtte Propoſition peut eſtre appellée inuerſe de la precedente, parce qu'elle vſe des racines, ou des coſtez des puiſſances, au lieu que celle-là vſe des puiſſances. Or l'on appelle les racines *coſtez*, parce qu'elles produiſent des figures en ſe multipliant elles meſmes, ou d'autres nombres. Ce que l'on comprendra aiſément par l'exemple qui ſuit; ſi l'on veut diuiſer la raiſon de 27. à 8. par 3. il eſt certain que 3. repreſente le troiſieſme ordre, c'eſt à dire, le coſté, ou la racine cubique, & par conſequent qu'il faut prendre les 2. racines cubiques de 27. & 8. c'eſt à dire, 3. & 2. pour diuiſer la raiſon de 27. à 8. laquelle eſt à la raiſon de 3. à 2. comme 3. à 1. parce qu'elle la contient trois fois, comme ie demonſtre par ces nombres 27. 18. 12. 8. car la raiſon ſeſquialtere eſt entre 27. & 18. entre 18. & 12. & entre 12. & 8. de ſorte que la raiſon de 27. à 8. eſt triplée de la raiſon de 27. à 18. ou de 3. à 2. comme celle de 8. à 27. eſt ſous-triplée de celle de 2. à 3.

Or cette diuiſion des raiſons eſt Geometrique, à cauſe de l'égalité des raiſons qu'elle contient: mais l'Arithmetique a ſeulement égard à l'égalité de la diſtance de ſon terme du milieu, qui doit touſiours eſtre également éloigné des termes extremes, comme il arriue à la diuiſion Arithmetique de la raiſon double de l'octaue 2. 3. 4. où il eſt bon de remarquer que le produit de ce milieu eſt touſiours plus grand de l'vnité que le produit des extremes, comme il arriue que 3. fois 3. font 9. lequel ſurpaſſe le produit de 4. par 2. c'eſt à dire, 8. de l'vnité: au lieu que le produit ou le quarré du milieu Geometric eſt égal au rectangle, ou au produit des deux extremes.

Quant à la diuiſion Harmonique, elle eſt ſi peu conſiderable dans la vraye theorie de la Muſique, qu'il n'eſt pas beſoin d'ajoûter à ce que i'ay dit depuis la 34. Prop. du premier liure des Conſonances iuſques à la 40. dans la 6. du 3. liure des Diſſonances; & dans la 3. page de la Preface du liure des Conſonances. Et ſi l'on en veut voir vn diſcours plus long, on le trouuera dans le 5. liure Latin des Diſſonances, depuis la 22. iuſques à la 40. Propoſition.

ADVERTISSEMENT.

CEux qui voudront entrer plus auant dans les raiſons, afin d'vſer de toutes les ſortes de raiſonnemens qui ſeruent aux Geometres, lors qu'ils comparent l'antecedent à l'antecedent, & le conſequent au conſequent, par la raiſon *alterne*; qu'ils prennent le conſequent comme antecedent pour le comparer à l'antecedent comme ſ'il eſtoit le conſequent, par la raiſon *inuerſe:* qu'ils prennent l'antecedent auec le conſequent comme vn ſeul terme, pour le comparer au meſme conſequent, par la *compoſition* de raiſon: laquelle eſt *conuerſe*, quand on prend l'antecedent & le conſequent comme vn ſeul terme pour le comparer à l'antecedent; comme elle eſt *contraire*, lors que l'on prend l'antecedent pour le comparer à l'antecedent & conſequent

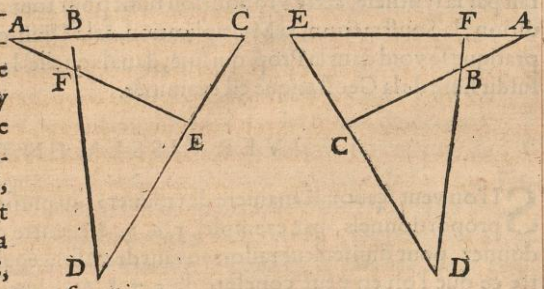
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme à vn ſeul terme; & *inuerſement contraire*, lors qu'on prend le cõſequent pour le comparer à l'antecedent & conſequent, comme à vn ſeul terme: qu'ils prennent l'excez dont l'antecedent ſurpaſſe le conſequent, pour le comparer au meſme conſequent, par la *diuiſion de raiſon*; qu'ils prennent le conſequent pour le comparer à l'excez, dont l'antecedent ſurpaſſe le conſequent, par la *diuiſion de raiſon conuerſe*: qu'ils comparent l'antecedent à l'excez, dont le conſequent ſurpaſſe l'antecedent, par la *diuiſion de raiſon contraire*: ou qu'ils comparent l'excez dont le conſequent ſurpaſſe l'antecedent, pour le comparer au meſme antecedent, par la *diuiſion de raiſon inuerſement contraire*: & qu'ils comparent enfin l'antecedent à l'excez, dont l'antecedent ſurpaſſe le meſme conſequent, par la *conuerſion de raiſon*: ceux, dis-ie, qui veulent ſe ſeruir de toutes ces manieres Geometriques de raiſonner, trouueront dequoy ſe contenter dans le 5. liure des Elemens, particulierement s'ils y ioignent les Commentaires de Monſieur Herigone excellent Geometre, & quant & quant ſon Algebre, & tout le reſte de ſon cours des Mathematiques. L'on peut auſſi lire le liure des Proportions de Hieroſme de Hangeſt, lequel explique fort au long les proprietez de la *proportion*, *proportionalité*, ou *medieté* Arithmetique, Geometrique, & Harmonique.

PROPOSITION XVII.

Expliquer les operations precedentes des raiſons, tant par les lignes que par les nombres.

LA maniere qui ſuit pour ajoûter & ſouſtraire les raiſons, a eſté donnée par Monſieur de Beaugrand tres-ſubtil Geometre, dans la 12. Prop. de ſa Geoſtatique, laquelle i'ajoûte aux Prop. precedentes, afin qu'on voye la demonſtration de toutes les operations que i'ay expliquées. Soient donc les deux raiſons de la ligne droite A B à la ligne BC, & de la ligne C D à D E; dont il y en ait du moins vne d'inegalite, par exemple celle de CD à DE, ie dis premierement que l'on compoſera les raiſons d'AB à BC, & de C D à D E, en cette façon.



Que la ligne AC ſencline comme l'on voudra au point C auec la ligne CD, & ſoient iointes A E, BD en ſe coupant au point F, la raiſon d'A F à FE, contiendra les raiſons d'A B à BC, & de CD à DE.

En ſecond lieu, ſi l'on prend les raiſons d'A F à FE, & de CD à DE, comme cy-deuant, on ſouſtraira la raiſon de CD à DE de celle d'AF, à FE en cette maniere.

Que la ligne AE ſencline comme l'on voudra auec la ligne ED au point E, & que l'on deſcriue DF, AC ſe rencontrant au point B, il eſt certain par la 2. Prop. du meſme liure, que la raiſon d'AF à FE eſt compoſée de celle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'AB à BC, & de celle de CD à DE. Donc ſi l'on oſte d'vn coſté & d'autre la raiſon de CD à DE, il reſtera celle d'AB à BC égale à l'excez, dont la raiſon d'AF à FE ſurpaſſe celle d'AB à BC. Ce que l'on peut encore demonſtrer par l'Arithmetique en cette façon.

Que les raiſons données ſoient celles d'A à B, & de C à D, leſquelles on compoſera en cette façon; C eſtant multiplié par A & D par B, l'on aura les produits E, G; Or ie dis que la raiſon d'E à G eſt compoſée des raiſons A à B, & de C à D. C ſoit multiplié par B, & que le produit ſoit F. Puiſque C multipliant A & B, a produit E & F, & que la proportion n'eſt point changée par le multipliant, A ſera à B comme E à F. Semblablement, puis que B multipliant C, D a produit F, G, comme C eſt à D, ainſi F à G. Mais par la 20. defin. du 5. la raiſon d'E à G eſt compoſée de celle d'E à F, & de celle de F à G, donc la raiſon d'E à G ſera auſſi compoſée des raiſons d'A à B & de C à D.

A. 4 B. 5 C. 8 D. 10
E. 32 F. 40 G 50.

Si l'on veut oſter la raiſon d'A à B, de celle de C à D, C ſoit multiplié par B, & D par A, pour auoir les produits F, G, ie dis que la raiſon de F à G demeurera, apres auoir oſté la raiſon d'A à B, de la raiſon de C à D. Que C ſoit multiplié par A, le produit ſoit E. Et parce que A multipliant C & D, a produit E & G, & que la proportion n'eſt point changée par le commun multipliant, C ſera à D comme E à G; or la raiſon d'E à G eſt compoſée de celles d'E à F, & de F à G: donc la raiſon de C à D ſera auſſi compoſée des raiſons d'E à F, & de F à G. Or C multipliant A & B, a produit E & F, partant il y a meſme raiſon d'E à F que d'A à B, & par conſequent la raiſon de C à D eſt compoſée de celle d'A à B, & de celle de F à G; donc la raiſon de F à G ſera le reſte de celle de C à D, la raiſon d'A à B en ayant eſté ſouſtraite. Et parce que la multiplication eſt l'addition de quantitez égales, & que la diuiſion reſtituë par l'analyſe ce que la multiplication fait par la ſyntheſe, cette Propoſition ſuffit pour tout ce qui concerne l'Addition, la Souſtraction, la Multiplication, & la Diuiſion des raiſons, dont la pratique ſe void dans la Prop. qui ſuit, dans laquelle la principale Prop. du ſuſdit liure de la Geoſtatique eſt examinée.

A. 4 B 5. C 8. D. 13.
E 32. F 40. G 52.

ADVERTISSEMENT.

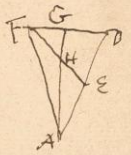
SI l'on veut ſçauoir la maniere de trouuer 2. ou pluſieurs nombres milieux proportionnels, par exemple, 5. 6. 7. &c. entre deux autres nombres donnez, pour diuiſer leur raiſon en tant de raiſons égales qu'on voudra, outre ce que l'on en peut conclure du 5. 7. 8. & 9. liure des Elemens, l'on en trouuera la methode dans le 21. chapitre de l'Algebre de Clauius; & ſi l'on veut comprendre tout ce qu'il a dans ſes 32. chapitres auec le 10. d'Euclide, & le Diophante, l'on aura plus de connoiſſance des nombres, & de tout ce qui appartient à leurs raiſons & analogies, qu'il n'en faut pour la Muſique, ou pour l'vſage de la vie preſente.

PROP.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPOSITION XVIII.

Si les corps pesans deuiennent d'autant plus legers qu'ils sont plus proches du centre de la terre, rechercher quelle en est la raison.



SI vn corps pesant, par exemple, vne bale de plomb d'vne liure, deuient d'autant plus legere qu'elle s'approche dauantage du centre de la terre: & si elle ne pese plus rien lors qu'elle se ioint audit centre, comme conclud Monsieur de Beaugrand dans sa Geostatique, où il tient que la pesanteur de chaque corps se diminuë en mesme raison qu'il s'approche dauantage du centre de la terre, & que mesme toute la terre ne pese point, l'on peut s'imaginer qu'il est fort aisé de la transporter dans vn autre lieu auec peu de force, & que les grandes machines d'Archimede ne sont pas necessaires pour ce sujet. L'on pourroit encore, ce semble, inferer que les poids qui tombent vers le centre, n'augmenteroient pas touſiours leur viteſſe iusques au centre, en mesme proportion qu'ils l'augmentent en tombant de 147. pieds de haut, comme nous auons dit dans le 2. liure des Mouuemens, & ailleurs: & qu'ils allentiroient leur mouuement iusques à leur repos dans le centre de la terre, par delà lequel ils ne passeroient pas; si nous n'auions vn exemple au contraire des bales attachées à vn filet, lesquelles passent souuent par delà leur centre ou leur ligne de direction, auant que de s'y reposer, comme i'ay dit dans le mesme liure: quoy que l'on puisse dire que ce centre n'est pas semblable à celuy de la terre, & que la bale ne s'y repose que par force, ne pouuant tomber suiuant son inclination naturelle. Or si les pesanteurs se diminüent, selon la raison precedente, l'on peut dire que cette diminution se fait à cause de l'attraction de toutes les parties de la terre, laquelle a deux hemispheres, dont l'vn tire d'vn costé, & l'autre de l'autre: par exemple, soit le diametre de la terre A C, & le centre B: & que lors que le poids A est en A, il soit attiré de toute la terre AC, quand il sera descendu en B, il sera également attiré des deux costez par les deux hemispheres B A, & B C, & par consequent il ne pourra aller d'vn costé ny d'autre. Quoy qu'il en soit, il semble qu'il n'est pas dans la puissance des hommes de demonstrer si la terre est si facile à mouuoir & à transporter en tel endroit de l'air que l'on voudra, qu'il ne faut qu'à vaincre la resistance de l'air qui l'enuironne, ou si elle est si ferme & si stable dans le lieu que Dieu luy a donné, qu'elle n'en puisse estre ébranlée par nulle force creée. Or puis que Monsieur Fermat Conseiller au Parlement de Tholose, & tres-excellent Geometre, m'a donné le raisonnement qu'il a fait sur les differentes pesanteurs des poids, suiuant qu'ils approchent dauantage du centre, & que si cette position est veritable, l'on puisse donner vn lieu dans l'air, auquel le poids d'vne liure ne pesera qu'vn grain, comme il arriuera lors qu'il y aura mesme raison des deux distances du centre d'auec le poids, que d'vn à 9216. car il y a autant de grains dans vne liure; & par consequent le poids qui pese vne liure sur la terre ne peseroit qu'vn grain, s'il n'estoit éloigné que de 310. toises du centre de la terre; & si le poids n'en estoit éloigné que d'vne toise, il ne peseroit que la 310. partie d'vn grain; ie veux faire part au public de ses pensées sur ce sujet.

A
B
C

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Soit donc le centre de la terre dans la ligne droite AC, au point B, le demi-diametre BA; & BC ſoit vne portion de l'autre demi diametre. Et que le poids attaché au point C, ſoit au poids attaché au point A, comme A B à BC, ie dis que les poids A, C ſeront en equilibre. Cecy eſtant poſé, il en déduit la concluſion precedente, à ſçauoir que la peſanteur d'vn corps eſt d'autant moindre, qu'il ſ'approche dauantage du centre de la terre; d'où il ſ'enſuit que ce qui peſe vne liure dans le grenier, eſt plus leger dans la caue, quoy qu'il ſemble impoſſible d'en faire l'experience, encor que lon euſt vne tour haute de cent toiſes, parce que le poids d'vne liure ne ſeroit plus leger que de $\frac{1}{28125}$ au bas de la tour, c'eſt à dire, que d'vn grain & demi ou enuiron. Car bien qu'on euſt des balances aſſez iuſtes pour trebucher auec vn grain & demi ajoûtez, ou oſtez, neantmoins l'on pourroit touſiours ſe deffier de cette iuſteſſe: quoy qu'il en ſoit, ie mets icy le raiſonnement entier de Monſieur Fermat.

A
N
B
C

Soit donc mis le poids entre A & B au point N, & comme A eſt à BN, ainſi ſoit le poids N, à la puiſſance R. ie dis que le poids N, ioint à BA par la ligne BA, eſt detenu par la puiſſance R miſe au point A, & que ſi l'on augmente tant ſoit peu la puiſſance R, elle l'enleuera; par conſequent il faut vne puiſſance d'autant moindre pour l'enleuer, qu'il approche dauantage du centre de la terre.

R
A
N
B
C

Ce qu'il demonſtre en cette façon: que C ſoit le centre de la terre, le demi-diametre CA, auquel ſoit pris le point B, dans lequel le poids attaché ſoit à la puiſſance R, comme AC à CB; ie dis que le poids B eſt ſouſtenu par la puiſſance R miſe en A, laquelle l'enleuera, pour peu qu'on l'augmente. Car ſoit prolongé AC iuſques à D, & que CD ſoit égal à CB, & que l'on mette vn poids en D égal au poids B, C ſera le centre de peſanteur du corps compoſé des deux poids B & D, c'eſt pourquoy ſi du point A l'on oſte la puiſſance R, les poids B & D demeureront en equilibre, puis que la ligne BA ne peſe point. Et ſi l'on met le poids en A qui tende en bas, égal à la puiſſance R, qui tend en haut, l'on fait la meſme choſe que ſi du point A l'on oſtoit la puiſſance R, puis que le poids abbaiſſe autant comme la puiſſance enleue.

A
B
C
D
R

Que ce poids ſoit donc mis en A, donc le corps compoſé de la puiſſance R poſée en A, & tendant en haut, du poids A tendant en bas, & des poids B & D demeurera en equilibre. Or puis que le poids D eſt égal au poids B, & que la ligne CD eſt égale à la ligne CB, AC eſt à CB comme AC à CD, & comme le poids B eſt à la puiſſance R miſe en A, ainſi le poids D au poids mis en A qui tend en bas, (lequel on ſuppoſe égal à la puiſſance R.) Or comme AC eſt à CB, ainſi le poids B à la puiſſance R poſée en A, donc comme AC à CD, ainſi le poids D au poids mis en A. Et par conſequent le poids mis en A ſera en equilibre auec le poids D, puis que les diſtances ſont en proportion reciproque des poids. Mais ſi l'on oſte des poids qui ſont equilibres d'autres poids qui ſont auſſi en equilibre, ceux qui reſteront demeureront encore en equilibre, donc ſi de l'equilibre fait de la puiſſance R, miſe en A, & tendant en haut, du poids mis en A, tendant en bas, & des poids B & D, l'on oſte l'equilibre fait des poids A & D, les poids qui reſteront demeureront en equilibre.

Soient donc oſtez les poids A & D, la puiſſance R miſe en A, & le poids B

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

demeureront en equilibre, & partant pour peu que l'on augmente la puiſſance R, elle enleuera le poids B : ce qu'il falloit demonſtrer.

En effet, ſi l'on conſidere les poids attachez à vn fleau de balance, dont le centre de la terre ſoit l'appuy, la demonſtration ſemble conuaincre : mais parce que deux corps peſans qui ne ſont ioints par aucun fleau, & qui ne dépendent nullement l'vn de l'autre, ne font pas vn ſeul corps, ou vne ſeule maſſe, dont on puiſſe prendre le centre de peſanteur, ie ne voy pas la force de cette demonſtration, parce que ſi l'on ſimagine deux corps peſans dans l'air, qui ne tiennent à rien, par exemple les corps A & B, ie ne voy pas qu'ils doiuent eſtre conſiderez comme ſ'ils eſtoient conjoints & vnis enſemble par le moyen de quelque ligne, qui aille depuis A iuſques au centre de la terre C : de ſorte qu'il ſemble qu'il n'y ait rien qui empeſche que le poids B ne peſe autant en B, ou dans vn autre point pris entre B & C, comme il peſe en A, quoy que i'eſpere que celuy qui en a le premier auancé la propoſition, nous donnera telle ſatisfaction ſur ce ſujet, que l'on n'y trouuera plus de difficulté, comme il promet dans ſa Geoſtatique. Ceux qui conſiderent vn centre particulier de peſanteur dans chaque partie d'vn corps propoſé, & qui donnent vne inclination particuliere à chaque point dudit corps pour deſcendre au centre des corps peſans (que l'on ſuppoſe eſtre le meſme que celuy de la terre) prouuent par vne autre voye, qui me ſemble meilleure, que les poids deuiennent plus legers, ou peſent moins en ſapprochant dudit centre, mais non en meſme proportion qu'ils ſ'en approchent : par exemple, ſi vn poids eſtoit éleué depuis la ſurface de la terre iuſques à la Lune, il peſeroit dauantage, mais ce ne ſeroit pas d'vn quart ; au lieu que dans l'autre opinion il peſeroit 60. fois dauantage, ſi la Lune eſt éloignée de nous 60. fois autant qu'il y a d'icy au centre de la terre. Mais parce que l'autre differente peſanteur vient des angles differents faits par chaque point du corps propoſé, (à raiſon de la ligne droite, par laquelle il veut deſcendre au centre de la terre) auec la ligne qui trauerſe le centre de peſanteur dudit corps, ou qui luy eſt parallele, il ſenſuit que ſi le poids eſt conſideré comme vn point, c'eſt à dire, que ſi l'on conſidere vn point qui ait de la peſanteur, il aura touſiours la meſme peſanteur pres ou loin du centre de la terre ; ce qui n'arriue pas dans l'autre opinion, dans laquelle ce point deuient plus leger en meſme raiſon qu'il ſapproche du centre, comme fait le corps peſant. Or l'on peut entendre la force de la raiſon, qui donne des puiſſances inégales à chaque point d'vn poids propoſé pour deſcendre au centre de la terre, par ce qui a eſté demonſtré dans le traité des Mechaniques, qui eſt à la fin du 3. liure des Mouuemens.

I'ajoûte ſeulemẽt que le poids attaché & ſuſpẽdu au bout d'vn filet, n'ayant beſoin d'aucune force pour eſtre ſouſtenu dans ſa ligne de direction, outre ledit filet qui le ſouſtient, & peſant touſiours d'autant plus qu'il eſt plus éloigné de cette ligne, ſemble conclure que chaque poids ne doit plus rien peſer au centre des choſes peſantes, & qu'il eſt d'autant plus peſant qu'il ſ'en éloigne dauantage. Quoy qu'il en ſoit, les Predicateurs peuuent tirer des moralitez de l'vne & l'autre opinion, car ſi les poids ſappeſantiſſent à proportion qu'ils approchent de leur centre, comme nous voyons en effet qu'ils haſtent leur courſe, ils ſ'en ſeruiront pour monſtrer que l'ame ſe porte d'au-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tant plus ardemment à Dieu, qu'ils le connoiſſent & l'aiment dauantage; & ſ'ils deuiennent plus legers, ils diront que l'ame eſt d'autant plus dégagée de la matiere, & de ce qui l'empeſche icy, qu'elle ſ'approche dauantage de Dieu, &c.

Fautes de l'impreßion, & pluſieurs Auis pour les mouuemens & portées du Canon.

DANS la 1. Preface generale, page 14. liſez *deuance*. p. 4. le 1. nombre de la 1. colomne doit eſtre 71. p. 5. l. 8. *noms* pour *nations*. p. 6. les ſeconds nombres doiuent eſtre vis à vis de l'entredeux des premiers comme eſt 56. p. 9. l. 15. *chorde*, l. 25. apres *que* ajoûtez *de*. l. derniere, *ſimple*. p. 10. l. 2. & ailleurs *Racquet*. l. 7. *Organiſte*. l. 27. *traitez*. l. 31. *Couruille*. l. 43. *Oeagre*. p. 11. l. 37. *relations*.

Au liure de l'Orgue. p. 370. l. 8. pour *deux pieds* liſ. *demi pied*. l. 27. & 29. pour *ouuerts* liſ. *bouchez*. p. 371. l. 25. ajoûtez & *en G, re. de 4. poulces*.

Au liure des Inſtrumens de percuſſion. p. 1. l. 17. *trompes*. p. 2. l. 24. *Arioſte*. p. 3. l. 13. *vſoient*. p. 11. au 1. nombre de la 3. colom. ajoûtez 4. apres 3. p. 16. l. 16. oſtez la dieſe d'entre VT & RE'. p. 17. accommodez les nombres au diſcours. p. 20. 4. ligne pres de la fin *dans* pour *de*. p. 24. l. 30. *regule*. p. 25. l. 14. ſur $\frac{1}{3}$. p. 28. l. 35. *la cloche* pour *celle*. p. 63. l. 5. pres de la fin *Perron*. p. 65. l. 5. pres de la fin *Monteuerde*. p. 73. 5. ligne pres de la fin *ajoûtez*. p. 76. lig. dern. *faute*. p. 79. l. 22. *analyſe*. l. 26 *euidemment*.

Au liure de l'vtilité de l'Harmonie; p. 28. &c. liſez ainſi: *que le quarré de la moitié de la ligne S I produite iuſques à ladite ordonnée, comme le coſté droit de la meſme hyperbole, lequel n'eſt pas marqué dans cette figure, au coſté trauerſant I S.* Or Apollonius monſtre la meſme proprieté dans l'Ellipſe & dans le Cercle. p. 37. l. 11. *nuances*. p. 42. 4. ligne pres de la fin, *eſt* pour *ne ſoit*. p. 60. l. 3. vers la fin. *Diophante*. Quant au 3. Aduertiſſement de la 42. p. il le faut mettre apres la 8. Prop. Ie prie le Lecteur de corriger les autres fautes qu'il pourra rencontrer.

Il faut maintenant remarquer pluſieurs choſes touchant les portées & la force du Canon, & des autres armes à feu, & premierement qu'outre ce que i'ay dit de la grande portée morte de 45. degrez d'éleuation, à ſçauoir qu'elle eſt decuple de celle de blanc en blanc, ou à niueau, comme Michel Coignet aſſeure dans ſon traité du Canon, le ſieur Gallé m'a aſſeuré qu'elle eſt ſouuent duodecuple, de ſorte que la portée de niueau d'vne arquebuſe eſtant de cent toiſes, celle de 45. degrez doit eſtre de 1200. toiſes; ce que ie n'ay pas trouué, comme i'ay dit dans le 3. Aduertiſſement de la 7. Prop. ſoit que ces petites bales ne gardent pas la meſme proportion que celle du Canon, à raiſon des differentes reſiſtences de l'air à l'égard des differents volumes des bales, ou que leurs obſeruations ayent eſté mieux faites que les miennes.

En ſecond lieu, il ſemble que la table des differentes portées du Canon de la 6. Prop. ſoit fort eſtrange, particulierement lors que la portée morte de niueau eſt miſe de 653. pas, c'eſt à dire, plus que double de celle de blanc en blanc, laquelle eſt ſuppoſée de 280. de ſorte qu'elle le contient deux fois, & de plus cent pas: mais il ne dit pas de quelle hauteur la piece eſt tirée, ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'il eſt neceſſaire d'obſeruer ; le ſieur Gallé dit qu'eſtant tirée de 6. pieds de hauteur, ſa portée morte eſt double de celle de blanc en blanc à peu pres. Il faudroit obſeruer de combien elle deuient plus grande à proportion que l'on tire de plus haut, par exemple, de 2. 4. 8. 20. toiſes, &c. puis que l'on tient que cette portée eſt plus grande, à meſure que l'éleuation de la piece eſt plus grande. Or ſi la portée morte eſt double de celle de blanc en blanc, elle doit du moins employer deux fois autant de temps qu'elle, c'eſt à dire trois ſecondes minutes : ce qui ne ſemble pas arriuer ſur les eſtangs, ſur leſquels on tire à niueau, & qui ſont plus propres à cela que les riuieres qui panchent du coſté qu'elles coulent, ce qui empeſche que leur eau ſoit horizontale, car encore qu'on les puiſſe niueler pour en ſouſtraire la pente, neantmoins il vaut mieux ſe ſeruir des eſtangs qui prennent leur niueau d'eux meſmes.

Troiſieſmement, il ſemble encore que la portée de point en blanc deuroit eſtre égale à toute ſorte d'éleuation ſur le quart de cercle, puis que c'eſt le meſme air que la bale doit penetrer, & la meſme force de la poudre, & toutefois cette portée eſt d'autant plus longue, que l'on tire à vn plus grand angle ſur l'horiſon : car ſi les Auteurs ſuſdits ont bien obſerué, la portée de point en blanc de 45. degrez eſt de 1160. pas, c'eſt à dire, quatre fois plus longue que la portée horizontale de point en blanc, & 40. pas de plus, comme l'on void à la table de la 39. page de ce liure : & le ſieur Gallé dit qu'elle eſt à peu pres 4. fois & demie plus longue ; & ſi l'on tire à 46. 47. 48. degrez, &c. iuſques au 90. qui donne l'éleuation perpendiculaire à l'horizon, cette portée deuient touſiours plus longue, iuſques à ce que la perpendiculaire n'aye autre choſe que ſon trait droit, ſuppoſé qu'il n'y ait point de vent qui face decliner la bale : de ſorte que l'on peut dire que cette portée perpendiculaire eſt quaſi égale à la portée morte de 45. degrez ; ce qui reſpond aux obſeruations du 3. Aduertiſſement de la 7. Prop. Or ſi cette portée morte de 45. eſt de 2800. pas, c'eſt à dire, decuple de l'horizontale à niueau, ou vn peu plus que quadruple de la morte à niueau, ſuiuant la table precedente, il enſuit que le chemin, ou la ſouſtendüe de la courbure de la portée de 45. degrez, eſt de 1640. pas, c'eſt à dire, qu'elle ſurpaſſe le trait droit de la portée de 45. de pres de 500. pas.

Il eſt aiſé de ſupputer en combien de temps la bale monte ou deſcend, lors qu'on ſuppoſe la longueur de ſa portée perpendiculaire, comme i'ay dit dans la 6. Prop. ce que ie monſtre encore icy en vſant des obſeruations de la table qui y eſt. Soit donc la portée perpendiculaire égale à la morte du 6. point, comme ie ſuppoſe maintenant, quoy qu'il en ſoit en effet & en verité, laquelle on trouuera en faiſant les experiences neceſſaires pour ce ſujet : la bale montera donc 2800. pas, leſquels nous prendrons icy pour toiſes, quoy que chaque pas ſoit beaucoup plus court que noſtre toiſe, ſi Coignet a compoſé ſon pas Geometric de 5. pieds du pays bas, puis que ce pied eſt plus court que le noſtre d'vne 6. partie ou enuiró ; & ſil ſ'eſt ſeruy du pied Romain, il eſt du moins plus court que le noſtre d'vne onzieſme partie ; ioint que noſtre toiſe eſt compoſée de ſix de nos pieds. C'eſt pourquoy ie diminuë vn peu le nombre de ces toiſes, en ſuppoſant cette portée perpendiculaire de 2392. toiſes : & dis que la bale emploira 36. ſecondes minutes à monter, & autant à deſcendre, puis que les corps peſans qui deſcendent de 2392. toiſes employent 36. ſecondes, ſuiuant nos obſeruations expliquées

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans la premiere Prop. du 2. liure des Mouuemens. Or le boulet de 44. liures du Canon Imperial doit estre aussi long temps à monter, & semblablement à descendre, si son trait perpendiculaire est de 2392. toises.

Quatriesmement, i'explique icy la maniere la plus aisée de toutes celles qui nous sont possibles, pour trouuer combien chaque bale, fleche, ou autre missile monte en haut perpendiculairement, laquelle consiste seulemẽt à tenir nostre horloge à seconde, ou telle autre qu'on voudra dans la main, & à conter le nombre de ses tours, dont la moitié estant quarrée donne le nombre des toises, ou des pieds que le missile a fait en montant ou en descendant: par exemple, si l'on trouue 30. secondes minutes ou tours d'horloge depuis la sortie de la bale iusques à sa cheute, il en faut prendre 15. dont le quarré 225. enseigne que la bale a descendu de 225. mesures, dont chacune est égale à la mesure, ou à l'espace qu'elle fait dans le temps d'vne seconde minute, c'est à dire, à 2. toises, ou à 12. pieds, car la bale de plomb ou de fer tombant seulement de 12. pieds de haut, employe vne seconde dans cette cheute, comme i'ay desia remarqué dans ledit liure des Mouuemens. D'où il s'ensuit que les 225. mesures precedentes faites par la descente de la bale en 15. secondes, doiuent estre doublées ou multipliées par 2. si l'on veut auoir le chemin de sa cheute en toises, ou par 12. si on la desire en pieds.

En 5. lieu, parce que l'on peut douter s'il reste quelque partie de l'impression violente qui a precedé dans la bale qui descend, & si cette partie retarde sa cheute naturelle, & de combien; & de plus, si elle garde touſiours la mesme proportion dont nous auons parlé, en augmentant sa viteſſe en raiſon doublee des temps, il seroit à propos d'éprouuer cecy par le moyen de quelques montagnes fort hautes, ou des fosses à houille & à charbon, car si la bale ou la fleche retombe aussi viste apres auoir esté tirée, comme elle tombe lors qu'on la laisse simplement cheoir auec la main, l'impression violente n'y change rien: & si elle descend desdites 225. mesures dans 15. secondes, sa viteſſe s'augmente touſiours suiuant la proportion que nous auons obſeruée iusques à 147. pieds de haut. Or la grande viteſſe de la bale qui descend est cause qu'elle a de grands effets, car le sieur Gallé m'a dit que les bales de mousquet percent des plaques de cuiure de l'espesseur de deux lignes, ou d'vne sixiesme partie de pied de Roy, lors qu'elles retombent apres auoir esté tirées perpendiculairement, ce que nous pouuons examiner en cette façon: Il est certain que si la bale de mousquet employe 30. secondes à monter & à descendre, qu'elle en emploira 15. à descendre, & qu'elle montera 450. toises en haut, par consequent elle fera 29. toises & demie dans la derniere seconde minute de sa cheute, comme l'on void à la table de la 101. page du liure des Mouuemens. Mais parce que cette montée ne seroit pas quintuple de la portée horizontale de blanc en blanc, comme monstrent nos obseruations qui ne tesmoignẽt pas qu'elle soit plus que triple, ou tout au plus quadruple, ie la mets plus grande, en faueur de ce que disent les autres qui ont traité du Canon, & pour ce sujet ie suppose que la bale monte perpendiculairement 1152. toises, afin que ce traict soit quasi decuple de la portée à niueau de blanc en blanc du mousquet, que l'on tient estre de 120. toises; d'où il s'ensuit qu'elle employra 48. secondes depuis sa sortie de la bouche iusques à sa cheute, & qu'en en prenant la moitié, c'est à dire, 24. pour le temps de sa cheute, elle fera 94. toises dans la derniere seconde de sa cheute, c'est à dire, qu'elle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tombera quaſi de 3. fois auſſi haut que les tours de Noſtre-Dame de Paris dans le temps que le poux ou l'artere bat vne fois: d'où il eſt aiſé de conclure qu'elle ira auſſi viſte qu'à la ſortie du mouſquet, quoy que cela ſemble prodigieux. Mais ſi elle ne monte que 450. toiſes, ſuiuant le premier exemple, elle ira trois ou quatre fois plus lentement qu'à la ſortie de l'arquebuſe. Ceux qui deſirent auoir le plaiſir de ces obſeruations, les doiuent faire ſur vne riuiere, ou ſur vn eſtang fort large, autrement ils n'apperceuront pas tomber les bales, à raiſon de leur écart. Mais il ſeroit à propos d'experimenter contre quelque haute montagne bien droite le temps qu'employe la bale à ſa portée de blanc en blanc de 45. degrez, & ſuppoſé qu'elle ſoit quadruple de la portée à niueau, par exemple de 400. toiſes, & que celle de niueau dure vne ſeconde, ſi elle en dure 4. ou ſi elle diminuëra ſa viteſſe en meſme raiſon qu'elle l'augmente en retombant.

En 6. lieu, ſi l'on fait reflexion ſur toutes ſortes de mouuemens qui ſe font ſur les plans inclinez à l'oriſon, ſoit en ligne droite ou courbe, ſoit que les poids roulent ſans eſtre attachez, ou qu'ils ſoient ſouſtenus par vne chorde, l'on trouuera touſiours que leur recheutes au retour naturel ſe fait dans vn temps égal à celuy de leur mouuement violent, ce qui ſuffiſoit pour faire conclure la meſme choſe du perpendiculaire. D'où l'on peut conclure qu'il y a certain equilibre dans toute la nature que l'on ne ſçauroit oſter, quelque force & induſtrie que l'on y puiſſe apporter, comme l'on experimente dans l'equilibre de Siphon, & dans toutes ſortes de forces mouuantes qui ne permettent pas que l'on augmente la force, ſi quant & quant l'on n'augmente le temps. Ce que l'on tient auſſi pour vn axiome ou vne maxime dans la vie ſpirituelle des Chreſtiens, qui ſ'approchent d'autant plus de Dieu qu'ils ſéloignent dauantage des creatures; ce qui a peut eſtre cauſé en partie qu'vn excellent homme de noſtre temps a mis noſtre liberté dans le dégagement de toutes ſortes de creatures, croyant que nous ne ſommes iamais plus libres que lors que nous nous portons à la derniere fin, ſans aucune reflexion ou regard ſur les creatures.

En 7. lieu, il eſt à propos de remarquer la force & les effets des bales du Canon de batterie, afin de les comparer auec ceux qu'il a lors qu'il retombe perpendiculairement. Or les épreuues qui ont eſté faites en preſence du Comte Buquoy, monſtrent que ces bales entrent 17. ou 18. pieds dans les ouurages nouuellement faits de terre & de faſcines; & le ſieur Gallé aſſeure qu'il perce de 18. à 22. pieds la terre nouuellement remüée, ou le ſable repoſé: en terre ferme raſſiſe & graſſe, de 10. à 14. pieds: en argille battuë & ſerrée, de 9. à 12: en terre à potier ſeiche, & affermie, de 7. à 10. dans les murailles de brique moyennement cuite, ou de tuffe, pierre ponce, &c. de 4. à 6. pieds; & dans celles de pierre dure, comme de marbre, de grez, & d'autres pierres qui tiennent du caillou, de 2. à quatre pieds, lors que l'on tire la 1. eſpece de Canon de 800. à 1200. pieds, qui reuiennent à 150. ou 200. de nos toiſes ou enuiron. Pour les bales de laine, il en perce 3. Ie laiſſe pluſieurs autres choſes qui concernent les Canons, dont on peut faire vne philoſophie particuliere, par exemple, de combien ils tirent plus loin ſur la terre que ſur la mer, eſtant liez & arreſtez, que faiſant leur recul, &c. car quant aux 8. coups qu'il peut tirer par heure, aux frais de la poudre, & des officiers qui le gouuer-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nent, aux diſtances des batteries, & à tout ce qui concerne la Milice, pluſieurs en ont fait des traitez entiers.

Or auant que de finir ces aduertiſſemens, ie veux ajoûter les obſeruations de Monſieur Gallé excellent Ingenieur, & Mathematicien, parce qu'il y a apporté plus de ſoin que nul autre que ie ſçache. Ayant donc vſé d'vn perrier ou mortier, qui portoit huict liures de bales de fer, & dont la chambre contenoit ſix onces de poudre de mouſquet, il trouua l'an 1622. en preſence du ſieur Mortagne General du Canon, que ſa portée morte de niueau eſtoit de 529. pieds, dont chacun reuient à 10. lignes & demie ou enuiron de noſtre pied de Roy, & ayant tiré douze autres coups depuis le 5. degré iuſques au 45. il a remarqué que les portées mortes ſuiuirent les nombres de cette table.

Portées mortes.

Degrez.	Pieds.
5.	960.
10.	1340.
15.	1669.
20.	1949.
25.	2178.
30.	2359.
35.	2490.
40.	2569½.
45.	2600.
50.	2570.
55.	2491.
60.	2361.

Ayant ajuſté la meſme piece à 85. degrez, il trouua ſa portée de 952. pieds. Quant aux autres degrez, puis qu'il ne les a pas eſſayez, ie ne mets pas la table proportionnelle qu'il a faite depuis vn degré iuſques au 90. laquelle ie feray voir à ceux qui la deſireront.

Il a encore fait vn autre eſſay d'vn quart de Canon, lequel merite d'eſtre conſideré; car l'ayant éleué de 5. pieds de haut ſur l'orizon, comme le mortier precedent, il a trouué le long du Rhin, que ſa portée morte de niueau, en empeſchant ſa reculée, eſtoit de 3368. pieds, & ſa plus grande de 45. degrez, de 16850. c'eſt à dire, cinq fois plus grande ou enuiron: que la meſme piece tirant de niueau auec reculée, a ſa portée de 2803. pieds, c'eſt à dire, enuiron la ſixieſme partie de la plus grande portée, de ſorte que la portée à niueau ſans recul eſt plus grande d'vne ſixieſme partie qu'auec recul.

Il a encore obſerué que la portée de point en blanc du mouſquet eſt à ſa portée morte comme 4. à 7. & partant que la portée de niueau de point en blanc de la meſme piece, auec reculée, eſt de 1605. car 7. eſt à 4. comme 2803. à 1602. & ſans reculée, qu'elle doit eſtre par raiſon de 1925. pieds: de ſorte que la portée de point en blanc auec reculée eſt à la morte de 45. ſans reculée, comme 1. à 10⅗. & la portée de point en blanc ſans reculée à la morte de 45. ſans reculée, comme 1 à 8¼. La meſme piece tirant auec reculée à 45. degrez porte 15883. pieds, tellement que la portée morte de niueau auec reculée eſt à la morte de 45. auec reculée comme 1. à 5⅗. & la portée de point en blanc auec reculée, à la plus grande portée auec reculée, comme 1. à 9¼.

Lors que i'auray fait les obſeruations neceſſaires pour regler plus particulierement tout ce qui appartient à ce ſujet, i'en feray part à ceux qui les deſireront.

FIN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOVVELLES OBSERVATIONS PHYSIQVES ET MATHEMATIQVES.

Premiere Obſeruation.

De la viteſſe des corps peſans, qui deſcendent par leur mouuement naturel dans l'air, ou dans l'eau, & de combien l'eau eſt plus peſante que l'air.

ENCORE que nous ayons ſouuent parlé du mouuement naturel des corps qui deſcendent vers le centre de la terre, ſoit perpendiculairement, ou ſur des plans inclinez, il eſt neantmoins à propos d'ajoûter icy quelques remarques en faueur de l'onziéme Propoſition du 2. liure des Mouuemens; dont la premiere eſt, qu'il eſt impoſſible que les corps peſans deſcendent tellemẽt, que leurs viteſſes ſuiuent la raiſon de la ligne coupée proportionnellement, ſi nous ſuiuons les experiences; parce que ſ'ils ſuiuoient la proportion de la ligne coupée en moyenne & extreme raiſon, ils deſcendroient iuſques au centre dans le temps d'vne minute d'heure, ſuppoſé que leur cheute ſe face de 3 pieds dans vne demie ſeconde minute, comme il arriue en effet; & celle de 12 pieds dans le temps d'vne ſeconde minute: car 3 eſtant le premier terme de ladite ſection, 5 ſera le 2 terme, 8 le 3, & ainſi des autres, ſuiuant la 5 colomne de la table de ladite 11 Prop. de ſorte que ſi l'on continuë les nombres, le 34, qui monſtrera la cheute de la 34 ſeconde, ſera 23859617, qui contient le nombre des pieds de ladite cheute, & qui ſurpaſſe le nombre des pieds du rayon de la terre, lequel n'en a que 17175000, ou enuiron, c'eſt à dire 1145 lieuës, dont chacune eſt de 15000 pieds de Roy. D'où il ſ'enſuit que la cheute durant vne minute d'heure, & continuant à augmenter ſa viteſſe ſuiuant la ſection de la ligne coupée proportionnellement, les corps peſans feroient plus de ſeptante mille fois le demidiametre de la terre, & par conſequent plus de chemin qu'il n'y en a d'icy aux eſtoiles, quelque diſtance que leur donne Copernic.

D'ailleurs, ſi l'on ſuppoſe le premier eſpace de la cheute, de 3 pieds, & le 2 de 5, & que l'on ioigne ces 2 nombres pour faire le premier terme, le poids deſcendra 8 pieds dans le premier eſpace; mais les nombres qui ſuiuent ne reſpondent plus aux phenomenes, & gardent touſiours vne differente proportion, ſuiuant les differens nombres, dont on vſe pour le premier terme de la progreſſion. C'eſt pourquoy la raiſon doublée des temps monſtre mieux la viteſſe des cheutes, lors que les corps ſont aſſez peſans; car quant aux tres-legers, comme eſt la moüelle de ſureau, laquelle eſt 193 fois plus legere que le plomb, ils trouuent bien toſt vn lieu dans l'air, où ils commencent à ne haſter plus leur cheute, quoy que le commencement de leur mouuement ſoit auſſi viſte que ceux des corps legers, ou peu ſ'en faut: mais les corps plus peſans, comme le plomb, le bois, &c. precedent fort ſenſiblement la cheute de ladite moüelle dés la premiere ou ſeconde toiſe: D'où il eſt aiſé de conclure que les corps plus peſans deſcendent plus viſte que les legers, quoy qué

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'on n'apperçoiue pas aiſément cette difference dans la deſcente de 147. pieds entre les boules de bois & de plomb; & qu'ils rencontrent tous vn lieu dans l'air, où ils ne haſtent plus leur cheute quelque peſanteur qu'ils ayent.

Or ſi l'on trouue ce lieu, ou ce point d'égalité dans la cheute de la moüelle de ſureau ou de liege, l'on pourra conclure le point d'égalité du plomb, & des autres corps, dont la peſanteur ſera donnée; & ſi l'on ne peut trouuer ce point dans l'air, il ſera facile de le trouuer dans les cheutes qui ſe font dans l'eau, dans laquelle les mouuemens ſont plus tardifs, & ſe peuuent faire en raiſon donnée; parce que nous auons des corps qui deſcendent fort lentement dans l'eau, & d'autres qui y deſcendent fort viſte, comme eſt la cire appeſantie auec de la limaille de fer, ou auec de petits morceaux de plomb, laquelle eſtant renduë tant ſoit peu plus peſante que l'eau, deſcend fort tardiuement, & le plomb y deſcend bien viſte.

I'ajoûte que la progreſſion de la ligne coupée en moyenne & extreme raiſon va trop viſte dés la 6 demie ſeconde, dans laquelle la bale de plomb ne fait que 33 pieds, & non 34, ſuiuant les ſections de ladite ligne, qui va toujours ſ'éloignant de plus en plus de la verité, laquelle eſt encore contraire à ceux qui ſe ſont imaginez que les corps peſans deuoient employer 12 minutes pour tomber de la ſurface de la terre à ſon centre; vne heure & demie, pour tomber de la Lune; & 24 heures pour tomber du Soleil, car cette proportion repugne aux experiences, qui monſtrent touſiours que les corps qui ſont auſſi peſans que les metaux, ou les bois, haſtent leur cheute en raiſon doublée des temps, dans nos hauteurs ordinaires, ou en celle des ſinus verſes, dont i'ay parlé dans la 3 Prop. du 2 liure des Mouuemens.

La ſeconde choſe qu'il eſt à propos de remarquer, appartient à la demie circonference, dont ie parle au meſme lieu: car outre ce que i'ay monſtré de la ligne helice, par laquelle les poids deſcendent, ſuiuant l'imagination de Galilée, vn excellẽt Geometre a demõſtré les proprietez de cette helice, laquelle luy pourra ſeruir d'occaſion pour reſtituer le liure de Demetrius, περὶ γραμμικῶν θεωρίας, dont Pappus a parlé dans le 4. l. de ſes Collections. Ie diray ſeulement qu'il y remarque vne raiſon perpetuelle de 15 à 8: ceux qui en voudrõt ſçauoir vn plus grand nombre de particularitez, les peuuẽt eſperer de cet excellent perſonnage. Il a trouué pluſieurs autres nouuelles helices, dont l'vne eſt peut eſtre l'admirable de Menelaüs, de laquelle le premier eſpace fait par la premiere reuolution eſt ſouſdouble de celuy de la ſecõde; & neãtmoins tous les autres eſpaces ſuiuans produits par les autres reuolutions, ſont égaux à celuy de la ſeconde reuolution, & par conſequent égaux entr'eux. Ie laiſſe les autres proprietez, dont il donnera la demonſtration quand il luy plaira. L'on peut encore voir la premiere obſeruation miſe à la fin de la table des matiéres, & ce que ie dis de la cheute des corps peſans dans la 2 obſeruation.

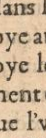
La 3 choſe concerne la maniere de trouuer la hauteur des tours, ou la profondeur des puits, & tout ce que l'on peut inferer par la cheute des corps peſans: car il faut ſouſtraire le temps que le ſon du poids employe à venir depuis le lieu où il tombe iuſques à l'oreille, lors qu'on vſe du ſon pour ſçauoir le dernier moment de la cheute finie: quoy que ce temps ſoit ſi court dans les hauteurs de nos cheutes ordinaires, qu'il n'eſt pas quaſi conſiderable, parce que ſi la hauteur n'eſt que de 23 toiſes, le ſon n'employe que la dixiéme partie d'vne ſeconde minute à ſ'eſtendre par tout cet eſpace: & ſi le puits eſtoit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

creux de 230 toises, le son n'employeroit qu'vne seconde, au lieu que le poids seroit 10 secondes & demie à tomber de cette hauteur, de sorte qu'il se passeroit 11 secondes & demie, auant que le bruit tesmoignast la cheute de 230 toises: mais ie ne sçay nulle hauteur d'où cette experience puisse estre faite.

La 4 chose appartient à la differente viteſſe des poids qui tombent, laquelle doit estre plus grande, lors qu'ils pesent dauantage, encore que cette difference ne s'apperçoiue pas aisément dans les hauteurs ordinaires dont on les laisse choir, s'ils ne sont fort differens en leurs pesanteurs; par exemple, le liege employe trois secondes à descendre d'enuiron 50 pieds, d'où le plomb descend en 2 secondes, comme fait semblablement la cire, quoy qu'onze fois plus legere: & neantmoins le liege n'est gueres que 4 fois plus leger que ladite cire, ou 44 fois plus leger que le plomb. La boule de moüelle de sureau ne descend que dans 5 secondes, elle est 193 fois plus legere que le plomb; & vn autre corps 162 fois plus leger que la cire, employe pres de 8 secondes à tomber desdits 50 pieds de haut. Ie suppose touſiours les corps de mesme figure & volume, afin que l'on ne forme icy nulle difficulté. Or cette differente viteſſe des cheutes de tous ces corps, & de plusieurs autres que i'ay essayez, m'ont fait imaginer la maniere de trouuer combien l'eau, & tous autres corps proposez sont plus pesans que l'air: ce que plusieurs ont desiré de sçauoir; le Lecteur verra donc si cette methode, dont j'auois desia parlé dans les liures du Mouuement, & ailleurs, le contentera.

Ie dy donc en cinquiesme lieu, que le corps qui descend en l'air est plus pesant que l'air, & que si l'on trouue vn corps si peu pesant qu'il descende dans l'air vn espace égal, dans vn temps égal, à l'espace & au temps qu'vn autre corps assez pesant descend dans l'eau, la raison de la pesanteur du premier corps sera à la pesanteur de l'air, comme celle du 2 corps à la pesanteur de l'eau: ce que j'explique par la ligne A B, qui represente la hauteur de 2 toises



tant dans l'eau que dans l'air, & dis que si le corps A estant si leger qu'il employe autant de temps à descendre dans l'air iusques en B, comme en employe le corps plus pesant C à tomber dans l'eau de C en B; il doit seulement estre aussi pesant à l'égard de l'air, comme C à l'égard de l'eau, puisque l'vn & l'autre de ces elemens empesche la descente des corps par sa resistance & pesanteur. Or i'ay trouué vn corps qui descend dans l'air aussi lentement que le plomb dans l'eau, car l'vn & l'autre descend de 4 pieds dans le temps d'vne seconde, & de 12 dans le temps de 2 secondes; ce qui fait voir qu'ils ne gardent plus la raison doublée des temps, laquelle se diminuë touſiours peu à peu†, iusques à la rencontre du point d'égalité, dont i'ay parlé dans le 2 l. du Mouuement, & ailleurs.

Ayant peſé le corps A qui descend en l'air, i'ay trouué qu'il pese 4 grains, & qu'il est du moins 162 fois plus leger que la cire de mesme volume & figure: de sorte que si nous suppoſons que l'eau de mesme groſſeur que la cire soit plus pesante d'vne 21 partie, il s'ensuit que l'air estant vnze fois plus leger que ledit corps A, est plus leger 1870 fois que l'eau, puis que le plomb qui descend en mesme temps, & de mesme hauteur dans l'eau, est vnze fois plus pesant qu'elle. Cette pesanteur d'air peut estre confirmée par l'obſeruation que i'ay faite de la tardiueté des mouuemens des cercles qui se font dans l'eau, lors qu'on y laisse tomber vne pierre, ou qu'on la touche d'vn baston: car tandis que le diametre des cercles de l'air fait 1380 pieds dans vne seconde

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

minute, comme témoigne le ſon, qui fait 230 toiſes dans cette ſeconde; c'eſt à dire 1380 pieds, le diametre des cercles de l'eau ne fait pas 9 pouces, parce que la viteſſe du mouuement de l'air eſt à celle du mouuement de l'eau, comme la peſanteur de l'eau à celle de l'air, c'eſt à dire comme 1870 à 1.

Or ie prends la moindre proportion de la peſanteur de l'eau à celle de l'air, qui puiſſe eſtre tirée de mes obſeruations: & le Lecteur aura plaiſir de conſiderer & de meſurer bien exactement la viteſſe du diametre deſdits cercles de l'eau, afin de voir ſi elle eſt encore moindre que ie n'ay dit: quoy qu'il ſoit difficile de ſçauoir ſi l'émotion de l'eau ſe communique à toute ſa ſolidité, & à ſa profondeur, comme fait celle de l'air: dont il faudra traiter ailleurs, apres auoir fait les experiences neceſſaires.

Il eſt aiſé de conclure que ſi le pied cube d'eau peſe 70 liures & demie, ou 649728 grains, le pied cube d'air peſera enuiron 360 grains, c'eſt à dire 5 gros; & qu'il faudroit vne maſſe d'air merueilleuſement grande pour peſer autant qu'vn pied cube d'eau. C'eſt pourquoy ſi l'on eſſaye la maniere de peſer l'air par le moyen d'vn coffre d'vn pied cube, dont i'ay parlé dans la 17 propoſ. du 1 liure du Mouuement, l'air deux fois plus denſe eſtant peſé, l'on trouuera que l'air 2 fois plus rare de l'autre coffre égal, ou du meſme coffre peſé auec ces 2 ſortes d'air, peſera ſeulement moins de deux gros & ½ c'eſt à dire qu'il n'y aura pas demi once de difference entre la peſanteur des 2 airs; de maniere que ſi la balance dont on vſera pour peſer les coffres, ou d'autres vaſes ſemblables, n'eſt ſi iuſte & delicate, qu'vn quart d'once luy face aiſément perdre ſon équilibre, lors qu'elle eſt chargée deſdits vaſes, l'experience ne pourra reüſſir: or ſi cette difference de peſanteurs ſe trouue telle que i'ay dit, le moyen que i'ay tenu par la deſcente des poids ſera hors de doute, & ſi aſſeuré, que chacun ſ'y pourra arreſter. L'on verra pluſieurs autres choſes dans les Corollaires de cette obſeruation, qui appartiennent à cette proportion des peſanteurs; c'eſt pourquoy ie viens à

La 5 choſe, qui n'eſt pas moins difficile que la precedente, à ſçauoir en quel temps chaque corps plus peſant ou plus leger que l'eau deſcend, ou monte dedans, & quels ſont ſes mouuemens, & ſes viteſſes, ſuiuant les differentes hauteurs & preſſions qu'elle a & qu'elle fait dans des canaux de differentes hauteurs. Il faut donc premierement remarquer qu'elle ne coule pas par les trous des canaux, par exemple, par les clefs ouuertes, qu'on appelle *robinets*, en meſme raiſon de ſes hauteurs, ou preſſions: c'eſt à dire que l'eau qui coule, & qui ſort hors d'vn vaiſſeau par le robinet, ou par le trou qu'on met au bas dudit vaiſſeau, ne ſort pas d'autant plus viſte, ny en plus grande quantité, que le canal ou le vaiſſeau eſt plus haut, de ſorte qu'il y ayt meſme raiſon de la hauteur à la hauteur, que de la quantité d'eau à la quantité d'eau: comme fait voir l'experience, car la hauteur d'vn vaſe eſtant diuiſée en 8 parties égales, chacune eſtant quaſi d'vn tiers de pouce, parce que l'eau a 2 pouces & 7 lignes de hauteur, ſe vuide goute à goute par vn petit trou fait au bas du vaiſſeau, dans les temps qui ſuiuent vis à vis de chaque partie, dont la premiere eſt celle du haut du vaiſſeau, lors que l'eau commence à couler & à ſortir plus viſte. Ceux qui feront couler le canal fort viſte, verront ſi l'eau garde la meſme raiſon de ſes ſorties, que lors qu'elle ſort goute à goute; & ſi cela ſe rencontre, il eſt certain que l'experience eſt plus aiſée à faire en cette façon, parce que les goutes employent plus de temps à ſortir.

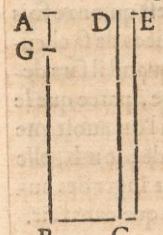
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table des pressions, sorties, ou descentes de l'eau.

I	II
1	76
2	86
3	94
4	103
5	122
6	136
7	169
8	233

LA premiere colomne signifie les 8 parties égales du vaisseau, & la seconde monstre les secondes minutes que chaque partie qui est vis à vis, employe à se vuider: par exemple, le premier nombre 76 monstre qu'il se passe 76 secondes, tandis que la premiere partie se vuide; & 233 signifie qu'il se passe 233 secondes, tandis que la 8 ou derniere partie du vase se vuide, & ainsi des autres. Ceux qui feront des experiences sur de plus grandes hauteurs d'eau, pourront les comparer à celles-cy, & voir si vn canal de 8 pieds ou toises de hauteur vuidera son eau en mesme proportion que le vase precedent. Mais si l'on veut connoistre tous les mouuemens de l'eau, il faut auoir plusieurs canaux de differentes hauteurs, & remarquer combien chaque hauteur ou pression d'eau fait sortir d'eau dans vn temps donné, & si elle monte d'autant plus haut en iallissant dans vn air libre, qu'elle descend d'vn lieu plus haut; & si en la faisant iallir par vne ligne parallele à l'horizon, elle va dix fois moins loing en ligne droite, que lors qu'elle iallit à l'angle de 45 degrez, comme l'on tient de ces deux lignes dans les portées de l'arquebuse: & de combien est son iet perpendiculaire en haut.

A quoy l'on peut ajoûter la viteſſe des ſorties de l'eau, & de celle qui remonte par vn moindre canal iuſqu'au niueau: ſoit par exemple vn canal ou vaiſſeau de 12 pieds de haut ABCD, il faut trouuer en quel temps l'eau coulante de dedans le vaiſſeau AC ſabaiſſera depuis A iuſques à G, pour remplir le tuyau CE, lequel ie ſuppoſe large d'vne ligne, au lieu que le gros canal AC eſt large d'vn pied. D'où il ſenſuit que la preſſion ou hauteur de l'eau eſt de 12 pieds, & que l'eau ſabaiſſant d'vne ligne, à ſçauoir depuis A iuſques à G, elle remplit tout le canal CE. Mais il eſt difficile de dire le temps que l'eau employe à deſcendre d'AG, encore que la grandeur du trou ou du robinet C, par où elle ſort, ſoit donnée, ſi l'on ne l'experimente. Et bien que l'on euſt obſerué tout cecy dans vn canal de 12 pieds de haut, on ne le ſçauroit pas dans vn canal de 20, ou 30 pieds, dautant que la force des differentes preſſions comparée aux trous par leſquels l'eau doit paſſer, & au temps auquel elle ſe doit écouler, n'eſt pas encore connuë, n'y ayant, ce ſemble, que la ſeule experience qui nous en puiſſe donner la connoiſſance, ſi Dieu ne nous en reuele les principes.



Or il eſt certain que ſi l'eau ſortoit par vn trou determiné, d'autant plus viſte, que l'eau a plus de hauteur, l'on pourroit faire iallir & monter l'eau plus viſte que ne va la bale d'vne arquebuſe, car ſi la preſſion d'vne eau de 12 pieds la fait monter 12 pieds de C en E dans vne ſeconde minute, & que l'on ſuppoſe la hauteur BA de 100 toiſes, l'eau coulante par le robinet C monteroit de C en E dans vne ſeconde minute, & l'on pourroit auoir vne viteſſe d'eau en raiſon donnée, ce qui n'arriue pas dans les eſſais. Ie laiſſe mille autres choſes, qui toutes ſont fort conſiderables en ce ſujet, afin de finir cette obſeruation par la remarque des cheutes qui ſe font du plomb en l'eau, lequel y deſcend vn pied dans vne ſeconde minute, 4 pieds en 2 ſecondes, &c. comme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fait dans l'air le corps le plus leger de tous ceux que i'ay pû rencontrer, parce que ſa peſanteur a meſme raiſon à celle de l'air, que la peſanteur du plomb à celle de l'eau, comme i'ay deſia dit. I'ajoûte encore que ce n'eſt pas vne choſe merueilleuſe de voir toutes ſortes de groſſeurs de corps de meſme eſpece, par exemple, vne boule de plomb d'vne once, & vne autre de cent liures, deſcendre en meſme temps dans l'air, & dans l'eau par vn eſpace égal, puis qu'elles ont touſiours vne partie d'eau ou d'air à faire monter, laquelle leur eſt égale en volume: par exemple, ſi vne once de plomb fait monter vn grain d'air, cent liures en feront monter 1600 grains, & ainſi des autres; de ſorte que la peſanteur de l'air égal en volume s'augmente touſiours en meſme raiſon que la peſanteur des corps de meſme eſpece, quelque groſſeur qu'ils puiſſent auoir.

COROLLAIRE I.

IL eſt aiſé de conclure par l'obſeruation precedente, que la proportion que Galilée a remarqué dans la viteſſe des cheutes, n'eſt pas perpetuelle, & meſme qu'elle finit bien toſt, puis que le corps dont nous auons vſé, mâque bien ſenſiblement dés la 4 ſeconde à garder cette proportion, car deſcendant d'vn pied dans la premiere demie ſeconde, & de 4 en vne ſeconde, il ne deſcend que de 12 pieds en 2 ſecondes, au lieu qu'il deuroit deſcendre 16 pieds, ſuiuant les regles que nous auons données dans le 2 liure des Mouuemens, dans lequel la pluſpart des ſupputations ſuppoſent la perpetuelle proportion, dont ie deſire que l'on congedie l'imagination, ſuiuant ces dernieres obſeruations. Or il y a de l'apparence que ſi ledit corps, qui n'eſt qu'onze fois plus leger que l'air, ceſſe de haſter ſa cheute aux 50 premiers pieds de ſa cheute, le corps ſemblable de plomb ceſſera de haſter la ſienne quand il ſera deſcendu de 500000 pieds, c'eſt à dire de dix mille fois dauantage, parce que le plomb eſt du moins dix mille fois plus peſant: de ſorte que ſi l'on auoit vne hauteur de 40 lieuës, d'où l'on peuſt laiſſer tomber vne bale de plomb, elle trouueroit ſon point d'égalité vers ce lieu là: par où l'on peut iuger des autres corps plus ou moins peſans que le plomb, tant dans l'eau que dans l'air.

COROLLAIRE II.

L'On peut accommoder à l'air tout ce qu'Archimede a demonſtré de l'eau, lors qu'il a expliqué la maniere de peſer toutes ſortes de corps peſans par ſon moyen, pourueu que l'on compare le vuide à l'air d'Archimede, & ſon air, ou le noſtre à l'eau; car chaque corps peſant en l'air, eſt plus peſant dans le vuide, de toute la peſanteur d'vn corps d'air égal audit corps peſant: par exemple, vne bale de plomb qui peſe 12000 grains dans l'air, peſera 12001 grain dans le vuide, c'eſt à dire vn grain ou $\frac{1}{12000}$ dauantage, ſi la groſſeur d'air égale à ladite bale peſe ſeulement vn grain: d'où l'on peut conclure tout ce qui ſe peut dire des autres corps plus ou moins peſans que le plomb.

COROLLAIRE III.

L'On peſera aiſément toutes autres ſortes d'airs, tant ceux d'icy bas, que celuy qui eſt proche du Soleil & des Eſtoiles, ſ'il s'eſtend iuſques là, pourueu que l'on en donne vne quantité aſſez notable, car le Termoſcope.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

monstrera de combien il est plus rare ou plus dense, & par consequent plus ou moins pesant que celuy dont on se sera serui pour la premiere experience. Sur quoy l'on peut s'imaginer que s'il n'y a plus rien que du vuide par delà la moyenne region de l'air, comme estiment quelques vns, on peut dire que les vapeurs plus legeres que l'air, commencent à peser dauantage lors qu'elles arriuent à la surface du vuide, où elles trouuent vn tres-grand froid, parce qu'il n'y a plus de sujet capable de receuoir, & d'entretenir la chaleur, & consequemment que c'est le lieu le plus haut où elles puissent monter.

COROLLAIRE IV.

ENtre plusieurs objections qui se peuuent proposer contre la raison de la pesanteur de ces 2 elemens, l'vne se peut prendre de leur differente glus, colle, & tenacité, qui fait que l'eau ne cede pas aisément, encore qu'elle n'ayt peut estre pas tant de resistance, & de pesanteur que celle dont nous auons parlé; mais on peut s'imaginer la mesme chose de la tenacité de l'air, qui le rend continu & lié ensemble, comme l'eau; ioint que tout ce que l'on dira de la dureté & des autres qualitez de l'vn de ces elemens, on le peut aussi dire de l'autre à proportion, particulierement si l'air n'est qu'vne eau graduée, purifiée, & rarefiée quasi iusques à vn souuerain degré.

Quant à ceux qui croyent que ce n'est pas l'air qui a de la pesanteur, mais seulement la vapeur qui s'y mesle, ils sont, ce semble, obligez de monstrer que l'air est plus pesant à l'esté qu'à l'hyuer, puis qu'il a pour lors plus de vapeurs: mais la difficulté qui suit me semble beaucoup plus grande, c'est pourquoy ie luy donne vn corollaire particulier, apres auoir remarqué que l'on peut aussi dire que les mouuemens ou les cheutes sont heterogenes aux pesanteurs, ce qui peut empescher que l'on argumente legitimement de l'vn à l'autre. Surquoy il est aisé de remarquer beaucoup de choses touchant les viteſſes & les forces ou puissances, lesquelles meritent vn traicté particulier.

COROLLAIRE V.

L'Vne des plus grandes difficultez qui se peuuent apporter contre la proportion precedente de la pesanteur de l'eau & de l'air, & mesme contre le moyen que nous auons pratiqué pour la trouuer, consiste en la descente des autres corps, qui deuroient, ce semble, faire leurs cheutes dans vn temps proportionné à leurs pesanteurs comparées entr'elles, ou à celle de l'air: par exemple, puis que la moüelle de sureau est 17 fois plus pesante que le corps qui a serui d'examen à la pesanteur de l'air, il semble qu'il deuroit tomber 17 fois plus viste que ledit corps, & neantmoins la viteſſe de la cheute de ladite moüelle n'est que comme de 5 à 3, ou de 10 à 5 à celle dudit corps.

Semblablement la cheute du plomb deuroit estre plus de mille fois plus viste que celle de ce corps, puis qu'il est plus de mille fois plus pesant; & neantmoins la viteſſe de sa cheute n'est que comme de 5 à 1, puis qu'il tombe seulement en 2 secondes, & ledit corps en 10 secondes: de sorte que la viteſſe des cheutes ne suit nullement la raison de la pesanteur des corps qui tombent, ny celle de leurs pesanteurs à celle de la pesanteur de l'air.

Ie laisse la recherche de la solution de cette difficulté à ceux qui voudront

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ſouſtenir ladite proportion des peſanteurs, & la maniere de l'examen, car il ſuffit que ie n'aye point diſſimulé les difficultez, afin que chacun conſidere combien il eſt difficile de rencontrer des principes, ou des veritez dans la Phyſique, dont l'objet appartenant aux choſes que Dieu a creées, il ne faut pas ſ'eſtonner ſi nous n'en pouuons trouuer les vrayes raiſons, & la maniere dont elles agiſſent, & patiſſent, puis que nous ne ſçauons les vrayes raiſons que des choſes que nous pouuons faire de la main, ou de l'eſprit; & que de toutes les choſes que Dieu a faites, nous n'en pouuons faire aucune, quelque ſubtilité & effort que nous y apportions, ioint qu'il les a pû autrement faire.

Or ſi cette methode eſt receuable parce qu'elle eſt fondée ſur l'égalité des deſcentes faites en des temps & des eſpaces égaux, par des corps égaux en quantité & figure, & neantmoins que la meſme choſe ne ſuiue plus en meſme raiſon dans l'inégalité : il eſt raiſonnable d'auoüer que l'égalité peut eſtre nommée la mere, ou l'origine des veritez dont nous ſommes capables.

COROLLAIRE VI.

SI l'eau ou l'air eſtoient bornez par quelque ſurface qui les empeſchaſt de ſ'eſtendre plus outre, & qu'on laiſſaſt tomber vn corps peſant dedans, il ſemble qu'il ne ſe pourroit mouuoir, & qu'il demeureroit ſur leur ſurface, parce qu'il ne pourroit deſcendre qu'en chaſſant ou en faiſant monter vne quantité d'eau ou d'air égale à ſon volume, & parce que ce volume d'eau ou d'air n'a point de nouueau lieu pour occuper, il ne pourroit monter pour faire place au corps peſant, lequel ſeroit contraint de demeurer ſur la ſurface de l'air ou de l'eau, ſuppoſé qu'il ne peuſt les faire autant condenſer comme il doit occuper de place : de ſorte que ſi Dieu ou vn Ange empeſchoit que la ſurface de la mer & des riuieres ſe hauſſaſſent & ſ'accreuſſent, on pourroit marcher deſſus ſans enfoncer.

COROLLAIRE VII.

SI les corps plus legers que l'eau montent dedans par vn principe de legereté qui ſoit en eux, ou ſi la peſanteur de l'eau les chaſſe de la meſme façon que les poids plus peſans que l'eau la chaſſent & la font monter, j'eſtime que lors qu'il y a meſme raiſon de la peſanteur de l'eau à la legereté deſdits corps, que de la legereté de l'eau aux corps plus peſans qu'elle, les corps legers montent auſſi viſte dans l'eau, comme les peſans deſcendent dans la meſme eau : par exemple, le liege montera auſſi viſte dans l'eau, comme vn corps 4 fois plus peſant que l'eau deſcend dans la meſme eau, parce que le liege eſt du moins 4 fois plus leger que l'eau.

Mais puis que l'experience enſeigne que le plomb ou les autres corps peſans ne haſtent pas touſiours leur cheute dans l'eau en raiſon doublée des temps, & qu'à chaque temps ils perdent quelque choſe de cette augmentation, comme il arriue ſemblablement aux corps peſans qui tombent dans l'air, dont la peſanteur eſt en meſme raiſon auec leſdits corps, que celle de l'eau auec la peſanteur de ceux qui tombent dedans, l'on ne ſçauroit trouuer la profondeur de la mer par la cheute des corps plus peſans, & par le retour des corps plus legers que l'eau, ſi l'on ne ſçait combien ils perdent de l'aug-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mentation de leur viteſſe en chaque temps donné; de ſorte que la maniere que le Cardinal de Cuſa touche en ſon traité des Experiences Statiques, & que Beſſon explique plus au long dans l'onzieſme Prop. du 2. li. de ſon Coſmolabe, eſt inutile, ſi l'on ne ſçait premierement ce que j'ay dit. Or l'eſſay en peut eſtre fait dans les plus grandes profondeurs des riuieres, des puits, & de la mer, quand elle eſt bien calme, en ayant quelque inſtrument ſemblable à celuy que deſcrit Beſſon, car y attachant vn corps, dont la legereté ſurpaſſe autant celle de l'eau, comme la peſanteur du corps deſcendant en l'eau ſurpaſſe la peſanteur de l'eau, (en diminuant la peſanteur de ce corps de toute la legereté du corps leger) l'on peut dire que le corps leger employera autant de temps à remonter, comme il en a employé à deſcendre auec le peſant; & lors qu'on aura fait ſix ou ſept experiences de differentes profondeurs, par exemple de 20, 100, ou 200 toiſes, &c. l'on en pourra dreſſer des tables pour ſeruir de iauges, de compas, & de ſondes aux profondeurs. I'ajoûte que ces corps legers ioints aux autres plus peſans, peuuẽt ſeruir pour faire que leſdits corps peſans ſoient en raiſon donnée auec l'eau, afin qu'ils deſcẽdent dedans plus ou moins viſte en raiſon donnée, pourueu que les termes de cette raiſon n'excedent point la plus grande viteſſe, ou la plus grande tardiueté des corps qui tombent dans l'eau.

Ce que l'on peut auſſi accommoder aux corps qui deſcendent dans l'air, car le poids qui deſcend de 12 pieds en vne ſeconde minute, deſcendra plus lentement, ſi on le fait tellement deſcendre ſur vne poulie, qu'il ayt vn contrepoids, dont la peſanteur luy oſte autant que l'on voudra de la ſienne: par exemple, ſi à vne liure de plomb on donne le contrepoids de 15 onces de plomb, il ne peſera plus qu'vne once, & l'on peut luy donner vn ſi grand contrepoids, qu'il ne ſera gueres plus peſant que l'air: quoy qu'il ſoit à propos de faire l'experience des deſcentes ou cheutes de ces poids contrebalancez, auant que de conclure ſ'ils gardent meſme raiſon dans la viteſſe & tardiueté de leurs cheutes, que les corps dont la peſanteur leur eſt égale, ſans l'oppoſition du contrepoids: par exemple, ſi vne bale de plomb peſante 8 onces, & ayant vn contrepoids de 8 onces, moins 4 grains, deſcendra en meſme temps que le corps qui ne peſe que 4 grains, &c. Or cette maniere de cheutes retardées par des contrepoids peut ſeruir à beaucoup de choſes tant dans l'eau que dans l'air; par exemple, pour meſurer la force des puiſſances qu'ont les corps à monter ou deſcendre, ou tous les empeſchemens que les machines pneumatiques & hydrauliques peuuent ſouffrir par le rencontre des peſanteurs & contrepeſanteurs dans toutes ſortes de milieux.

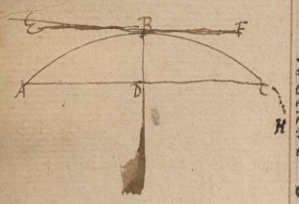
COROLLAIRE VIII.

AYant fait ietter du plomb en ſable de meſme groſſeur que le corps de la peſanteur de 4 grains, qui deſcend pour le moins auſſi viſte dans l'air, que ledit plomb dans l'eau, j'ay trouué qu'il peſe 1854 fois dauantage, & parce que les grains ſont trop forts d'vn demy grain, ou enuiron, l'on peut dire que la peſanteur de ce corps, lequel ie feray voir à ceux qui le deſireront, a meſme raiſon auec la peſanteur du plomb, que la peſanteur de l'air à celle de l'eau, c'eſt à dire de 1 à 1870: & s'il y a de la faute, elle conſiſte pluſtoſt à faire l'air trop peſant que trop leger, car elle approche bien pres, à mon auis, de la raiſon de 2000 à 1.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Seconde Obſeruation.

Des mouuemens violens, & des compoſez du naturel & du violent.



I'AY deſia parlé des mouuemens violens dans la 222 & 225 page du 3 liure des Mouuemens, & dans la 6 & 8 Propoſition du liure de l'Vtilité, & ailleurs, où i'ay dit que les miſſiles vont plus viſte en partant de l'arc, de la main, ou de l'arquebuſe, qu'en retombant. En effet la bale d'arquebuſe qui employe 12 ſecondes minutes en retombant, ne fait que 46 toiſes dans la derniere ſeconde de ſa cheute, au lieu qu'elle en fait quaſi cent dans la premiere ſeconde de ſon mouuement violent, de ſorte que les mouuemens violens ne ſe diminuent pas en meſme raiſon que les naturels s'augmentent, contre ce que ie peux auoir dit ailleurs.

Sur quoy il faut premierement conſiderer que quelques-vns maintiennent qu'vn meſme corps peut aller plus viſte à la ſortie de la force qui le meut, quoy qu'il n'aille pas ſi loin: par exemple, qu'vne fleche tirée par vn piſtolet va plus viſte au commencement qu'eſtant tirée par vn arc, & neantmoins qu'elle ne va pas ſi loin: de maniere que les differentes ſortes d'impreſſion, d'impulſion, ou d'emiſſion, ſont l'vne des cauſes de la difference qu'on remarque aux effets.

Quoy qu'il en ſoit, la montée totale perpendiculaire, & peut eſtre l'oblique, du miſſile ſe fait dans vn temps égal à celuy de la recheute, comme l'aller & le venir du poids attaché au bout d'vne chorde: de ſorte qu'y gardant la proportion des cheutes naturelles, on ſçait combien le boulet d'vn canon a monté haut, lors qu'on a obſerué le temps de ſon mouuement violent & naturel: par exemple, ſi la moitié de cette durée eſt de 24 ſecondes minutes, comme il arriue ſi le mouuement d'vn boulet dure 2 fois autant que celuy d'vne bale d'arquebuſe, il eſt certain que ledit boulet aura monté, & par conſequent deſcendu 1152. toiſes.

Secondement, l'on peut s'imaginer que l'impreſſion donnée au miſſile ſoit auec la main, le canon, ou autrement, n'eſt autre choſe qu'vn certain genre de peſanteur qu'on luy donne vers le lieu de direction; & qu'on ne le peut ietter plus haut que la hauteur du cylindre fait par le miſſile ietté, que l'on peut ſouſtenir, ou mouuoir par la meſme force que l'on a appliquée audit miſſile: par exemple, lors qu'on iette vne bale de plomb 20 pieds en haut, il ſemble que ce n'eſt autre choſe, que ſi auec vne force égale au poids de la bale on la portoit auſſi haut en vn temps d'autant plus long que celuy par lequel elle y va eſtant iettée, que la force qui la iette eſt plus grande que ledit poids de la bale: de ſorte que ſi la bale de plomb a vn demy pouce en diametre, & que l'on s'imagine qu'en paſſant par l'air, elle y laiſſe vn cylindre de plomb de ſa groſſeur, auſſi long que ſon mouuement, c'eſt à dire de 20 pieds, ce cylindre peſera autant que tout ce que peut ſouſtenir la force qui a ietté la bale en haut. Or cette penſée ayant agreé à pluſieurs auſquels ie l'ay communiquée, i'ay trouué par l'experience que l'on ne ſçauroit ſouſtenir ledit cy-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lindre, parce que chacun peut ietter vne bale de plomb du poids de 8 onces, dont le diametre est d'vn pouce, ou enuiron, 4 toises de hauteur; puis que pour peu de force que i'aye, ie la iette aussi haut, donc cette boule feroit vn cylindre de 24 pieds de hauteur; & parce que chaque bale pese 8 onces, deux bales mises bout à bout pesent vne liure, de sorte que le cylindre pesera 144 liures, s'il est composé de 288 bales: or il m'est impossible de soustenir cette pesanteur, si ce n'est qu'on la diminuë de 2 tiers pour prendre le cone sous-triple du cylindre, qui peseroit 46 liures, dont le sommet finissant en vn point, represente fort bien la grande tardiueté du mouuement violent qui finit, & la base signifie la grande viteſſe qu'il a à la sortie de la main, dont on peut dire que ce cone ou cylindre mesure la force, tant celle qui soustient, que celle de projection, ou de percussion.

L'on peut encore ajoûter qu'il faut diminuer ce cylindre de moitié, parce que la bale va 2 fois moins haut, à raison de la diminution de son mouuemẽt: car si elle alloit autant de temps aussi viste qu'elle va au commencement, elle feroit 8 toises au lieu de 4, supposé qu'elle diminuë son mouuement en mesme raison que s'augmente le naturel.

Ce que i'explique par les nombres qui suiuent; posons que la bale monte 16 pieds, suiuant la progression de $\frac{7, 5, 3, 1}{1, 3, 5, 7}$; si à chaque degré elle alloit de la viteſſe de 8 degrez, elle feroit 32 pieds en mesme temps qu'elle en fait 8, ce qui arriueroit si en montant elle auoit la viteſſe de sa montée & de sa descente, comme on void aux 2 rangs de nombres, qui font touſiours 8 estans ajoûtez deux à deux, car le premier rang montant de 7 à 1, monstre la progression du mouuement violent, & le 2 rang descendant de 7 à 1, fait voir celle du mouuement naturel. Or ledit cone estant diminué de moitié, à raison que la bale va 2 fois moins haut que s'il ne diminuoit point sa viteſſe, l'on n'auroit plus que la force de 23 liures: sur quoy les bons esprits considereront ce que l'on peut conclure de ces pensées.

En 3 lieu, il est à propos de rapporter icy la speculation de l'onzieſme chap. des Mechaniques, à sçauoir que comme la force égale imprime vn mouuement égal au sien à vne resistance égale, de mesme la moindre force a besoin d'vn mouuement d'autant plus grand, pour mouuoir vne plus grande resistance, qu'elle est moindre que ladite resistance: par exemple, si la force d'vn marteau est mille fois moindre que la resistance d'vne poûtre, ou de quelque autre corps, l'impetuosité dont on le meut, doit estre si grande, pour faire mouuoir ladite poûtre l'espace d'vn pied, que le marteau soit capable de se mouuoir par l'espace de mille pieds, supposé qu'il eschape de la main lors qu'on frappe la poûtre; & s'il n'est capable que de faire l'espace d'vn pied, elle ne se remuëra que de la milliéme partie d'vn pied, suiuant la speculation de Galilée, dont ie ne suis pas garand, auant que d'en auoir vû l'experience, ou la demonstration.

En 4 lieu, si la speculation du cylindre imaginaire, produit dans l'air par le missile ietté, est veritable, & que la projection perpẽdiculaire ne soit autre chose qu'vn simple soustien autãt de fois repeté, cõme la ligne de ladite projection contient le diametre de la bale iettée, l'on peut sçauoir combien chacun peut ietter haut vn missile donné, par la pesanteur qu'il peut soustenir, & au contraire; puis que l'action, par laquelle on soustient le poids, est le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fondement de la projection, & de la colomne que fait le miſſile par ſon mouuement. Sur quoy l'on peut encore conſiderer ſi ce cylindre reduit en acte fera vne impreſſion égale à celle du miſſile, lors que ledit cylindre preſſe par ſa ſeule peſanteur; & quant & quant comme ſe fait le cylindre contraire par le mouuement naturel de la bale qui redeſcend en deſtruiſant le cylindre du mouuement violent, de ſorte que ſi l'on s'imagine vn cone fait par le mouuement, le naturel commence par le meſme ſommet, & ſe termine à la baſe de ſon nouueau cone, iuſques à laquelle peut eſtre qu'il demeure encore quelque petit reſte de l'impreſſion violente. Certes ſi le cylindre fait par le mouuement du marteau eſchapé de la main, ou celuy que fait le boulet de canon dans toute la ligne de ſon mouuement violent, eſtant mis à plomb ſur le meſme corps que frappe le marteau, ou le boulet, auoit vn effet égal, c'eſt à dire s'il briſoit ou applatiſſoit vne pierre ou quelque autre corps, ou qu'il fiſt entrer vn pieu en terre auſſi fort, & auſſi auant que leſdits coups, nous aurions l'vne des plus excellentes theories de toutes les Mechaniques: mais il ſemble que l'air qui ſe trouue enfermé entre le corps frappant, & le frappé, a ie ne ſçay quelle force qui ne peut quaſi eſtre ſuppleée par aucune peſanteur. Quoy qu'il en ſoit, l'on peut auſſi conſiderer le cylindre fait par la cheute des corps peſans, & voir s'il aura vne force égale à la percuſſion du corps: par exemple, ſi le mouton qu'on leue auec la force de 8 ou 10 hommes 5 ou 6 pieds de haut, n'a point plus de force pour faire entrer les pieux dans la terre par ſa cheute iointe à ſa peſanteur, que le cylindre de bois de 6 pieds de haut par ſa ſeule peſanteur, dont on ne doit nullement douter: car le cylindre de cent pieds de haut ne feroit peut eſtre pas tant d'effet que ledit mouton; d'où l'on peut tirer la meſme concluſion pour la peſanteur des cylindres du mouuement violent, comparée à la percuſſion du miſſile, & pour la peſanteur des autres cylindres des miſſiles iettez horizontalement, ou par telle autre ligne que l'on voudra.

En 5 lieu, la force de la percuſſion d'vn marteau, ou d'vn autre corps qui tombe naturellement, doit, ce ſemble, eſtre auſſi grande que celle du meſme marteau, lors qu'on en frappe de la main, ſi le mouuement eſt égal au moment de la percuſſion: par exemple, ſi l'on frappoit ſi rudement, que le marteau allant touſiours de meſme viteſſe, feiſt 10 toiſes dans le temps d'vne ſeconde minute, le poids deſcendant de 18 toiſes de haut deuroit faire vn meſme effet, parce qu'il feroit 10 toiſes dans la troiſiéme ſeconde de ſon mouuement. I'ay dit, *ce ſemble*, parce qu'il ſe peut faire que l'air ſurpris ſoudainement entre le marteau & le corps frappé ſoit plus violenté, que celuy qui ſe trouue entre le poids tombant & le corps ſur lequel il tombe, parce que cet air ſe diſpoſe peu à peu depuis la plus grande tardiueté du corps tombant, iuſques à ſa plus grande viteſſe, lors qu'il frappe, de ſorte qu'il a loiſir de ſe fuir, ou de chercher vne autre iſſuë, que l'air qui eſt ſurpris tout ſoudain.

En 6 lieu, l'on peut conſiderer vn mouuement compoſé du naturel & du violent, comme eſt celuy de l'Aigle, & des autres oyſeaux de proye, dont la deſcente eſt fort viſte, à raiſon du mouuemẽt qu'ils ſ'imprimẽt & ſe donnent à eux meſmes, par vn coup d'aiſles qui leur ſert de rame ou d'auiron, & qu'ils ioignent au naturel de leur peſanteur, par lequel ils tõberoient auſſi viſte eſtãs morts, que lors qu'ils ſont en vie. Pluſieurs croyẽt qu'il arriue la meſme choſe aux bales d'arquebuſes, & aux fleches que l'on tire en bas perpẽdiculairement,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment, de ſorte que les miſſiles vont beaucoup plus viſte, que ſ'ils eſtoient iettez en haut de meſme force; ce qui arriue encore aux pierres, & aux carreaux du foudre. Or ſi l'on ſuppoſe que le mouuement violent des miſſiles iettez en bas ſe diminuë en meſme raiſon que celuy des miſſiles qu'on iette en haut, & que cette diminution ſuiue la raiſon de l'accroiſſement du mouuement naturel, il faut conclure qu'il va 2. fois plus viſte en bas qu'en haut, ſi la premiere impreſſion donne autant de viteſſe au commencement du mouuement, comme le mouuement naturel en donne à la fin: ce que ie demonſtre en cette maniere.

E A D
7 1 7
7 3 5
7 5 3
7 7 1
F
B C

Si le poids A deſcend iuſques à B en 4 ſecondes, il eſt certain qu'il fera le chemin de 16 meſures, chacune de 12 pieds, à ſçauoir vne dans la premiere ſeconde, 3 en la 2, 5 en la 3, & 7 en la 4, comme enſeigne l'experience; & qu'en montant violemment de C en D, il fera 7 meſures dans la premiere ſeconde, 5 en la 3, 3 en la 3, & vne en la 4: or les nombres qui ſont vis à vis eſtans ioints, ſont touſiours 8 pour chaque tẽps, de ſorte que ſi vn corps deſcend d'A en B par ces 2 ſortes de mouuemens, il fera 8 meſures en chaque ſeconde, & par conſequent il deſcendra d'A en B en 2 ſecondes, à ſçauoir du haut des tours de Noſtre Dame de Paris par ces 2 mouuemens ioints enſemble, ſi elles n'ont que 32 toiſes de haut, comme l'on dit; de ſorte que ce mouuement ſera touſiours égal, parce que le naturel ſaugmente touſiours en meſme proportion que le violent ſe diminuë: mais ſi le violent ne perit point, le corps deſcendra beaucoup plus viſte, car le mouuement naturel ſera toujours accompagné de 7 degrez de viteſſe du violent, cõme l'on void d'E à F, & par conſequent il aura 8 degrez de viteſſe en la premiere ſeconde, 10 en la 2, 12 en la 3, & 14 en la quatriéme, & fera 44 meſures en 4 ſecondes, c'eſt à dire 88 toiſes: d'où l'on peut aiſément conjecturer que ce mouuement ne dure pas touſiours, autrement on ietteroit vne pierre quaſi de 3 fois auſſi haut que ladite tour iuſques à terre, en 4 ſecondes, ſi la force dont on la iette, luy donnoit 7 degrez de viteſſe.

III. Obſeruation.

De la viteſſe des ſons droits, & des reflechis, ou de l'Echo, & le moyen de faire vn concert à 4 parties auec l'Echo.

BIEN que i'aye parlé de la viteſſe des ſons droits, & des reflechis en pluſieurs endroits, dont ceux-cy peuuent ſeruir pour faire vn concert à 2, 3, ou pluſieurs voix, & ceux-là pour faire ſçauoir la diſtance des lieux où commence le bruit du tonnerre, & où l'on tire le canon, puis qu'ayant diſpoſé 3 lieux differens pour les Echos éloignez les vns des autres de 81 toiſe, les 4 voix principales de la premiere eſpece d'Octaue VT, MI, SOL, FA, eſtans chantées, le premier Echo repetera l'VT en meſme temps que la voix dira MI, le ſecond repetera l'VT, tandis que la voix dira SOL, & que le ſecond dira MI, & le 3 repetera ſon VT en meſme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

temps que la voix dira FA ; de ſorte que ceux qui ſeront auec le Trompette qui fait les 4 ſuſdites cadences du premier mode, oyront vne Muſique à 2, 3, & 4 parties, car l'VT du 3 Echo s'entendra en meſme temps que le MI du 2, le SOL du premier, & le FA de la voix ; de maniere que l'on entendra VT, MI, SOL, FA en meſme temps : ce qui ne peut arriuer que dans la diſtance de 324 toiſes, ſuppoſé que l'on vueille faire durer le concert de ces 4 voix le temps d'vne meſure, ou d'vne ſeconde minute, & que chaque Echo ſoit éloigné l'vn de l'autre, c'eſt à dire le 3 du 2, & le 2 du 1, de 81 toiſes, qui font l'éloignement du lieu de celuy qui parle.

Mais la voix d'vn homme n'eſt pas aſſez forte pour ſe faire entendre de ſi loin, car il faudroit qu'elle fiſt 648 toiſes, c'eſt pourquoy l'on peut vſer des 4 premiers ſons de la Trompette, qui font les 4 notes precedentes : quoy qu'il ſoit ſi difficile de dreſſer les lieux de ces 3 Echos, que cela tient de l'impoſſible, tant parce qu'il eſt tres-difficile de faire que les 3 ſons ſe rencontrent d'vne meſme force, comme ils doiuent eſtre dans les concerts, que pour pluſieurs autres raiſons.

Quant aux ſons droits, puis qu'ils font 230 toiſes en chaque ſeconde minute, il eſt certain que ſi le bruit du tonnerre commence auec ſon feu ou ſon éclair, & que l'on marque les ſecondes qui paſſent entre le feu vû, & le bruit entendu, l'on ſçaura l'éloignement du tonnerre : par exemple, s'il ſe paſſe le temps de 10 ſecondes, le lieu du tonnerre ſera éloigné de l'oreille de 2300 toiſes, c'eſt à dire quaſi d'vne lieuë ; & lors que l'on oyt le bruit du canon de 30 lieuës, comme celuy du ſiege de Dole que l'on a ouy à Neuers, il eſt certain qu'il n'y a que 5 minutes & demie que les coups ont eſté tirez lors que l'on en oyt le bruit, c'eſt à dire enuiron la 10 partie d'vne heure : d'où il eſt aiſé de conclure qu'il n'y a point de bruit au monde ſi grand, qu'il puiſſe eſtre ouy vne heure apres qu'il a commencé, ſ'il n'eſt aſſez fort pour ſe faire ouyr de 300 lieuës ; & quelle doit eſtre la force du ſon de la Trompette, lequel appellera les hommes par tout le monde au grand iour du Iugement.

Or l'vne des plus grandes difficultez du ſon conſiſte à ſçauoir pourquoy celuy de l'Echo, c'eſt à dire le ſon reflechy, va plus lentement que le droit, ſuiuãt ce que i'ay dit dans la 9 Prop. du l. de l'Vtilité, dont la foibleſſe ne peut eſtre cauſe, puis qu'il eſt ſouuent plus fort que pluſieurs ſons droits. Quelques-vns ſ'imaginent que cette tardiueté vient des corps reflechiſſans, qui doiuent trembler de nouueau autant de fois qu'il a fallu de tremblemens pour produire le ſon droit ; mais cela n'explique pas pourquoy le retardement du ſon reflechy ſe multiplie en meſme proportion que l'on ſ'éloigne de la muraille qui reflechit, comme i'ay remarqué à la 46 page de l'Vtilité : car ſuppoſé qu'elle tremble, elle ne doit pas dauantage retarder le ſon de loin que de pres, lors qu'il eſt de meſme ton. Ce que ie veux encore expliquer par la ligne ſuiuante ABC, afin de donner occaſion aux bons eſprits d'en rechercher la vraye raiſon.

A — 81 — B — 120 — C

Ie dis donc que la muraille eſtant au point A, & celuy qui parle, au point B : & y ayant 81 toiſes de B en A, ſuiuant les obſeruations de la 21 Prop. du 3 liu. des Mouuemens, le ſon produit en B, va de B en A, & reuient d'A en B dans vne ſeconde minute, & par conſequent le ſon reflechy employe les deux tiers de la meſme ſeconde minute à reuenir d'A en B : il faut donc que la muraille A le retarde vn tiers de ſeconde, ſoit en faiſant ſes tremblemens, ou par l'inſtant du repos,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que quelques Philosophes s'imaginent au point de reflexion, ou autrement. Or cela ne peut, ce semble, arriuer par les tremblemens, puis qu'en rendant le son de mesme ton, elle doit trembler aussi viste que la gorge qui a fait le mesme ton, laquelle n'employe tout au plus que la 7 partie d'vne seconde minute à trembler, ou à prononcer le son qui va de B en A.

D'ailleurs, ce tremblement de muraille se deuant tousiours faire en mesme temps pour vn mesme ton, il seroit necessaire de s'éloigner 115 toises depuis B iusques en C, pour auoir vn Echo de deux syllabes, parce que le chemin de C en B, & de B en C ne doit durer qu'vne seconde minute, comme celuy du son droit, & comme le chemin de la premiere syllabe de B en A, & d'A en B: & neantmoins il faut seulement s'éloigner 81 toises de B en C, comme de B en A.

IV. Obseruation.

Des sons differens que fait vne mesme voix en mesme temps.

CE Phenomene de la voix est aussi merueilleux que celuy des chordes, lequel i'ay remarqué dans la 9. Prop. du 4. liu. des Instrumens, laquelle est mal cotée du nombre X I; & cet erreur ayant commencé apres la 4. Prop. a continué iusques à la fin du liure: mais la table des Propositions mise au commencement du volume, repare cette faute, & toutes les autres.

Or cette experience de la voix consiste dans les trois sons, ou tons differens qu'elle fait en mesme temps, ce qui arriue semblablement aux cloches, comme i'ay monstré dans la 18. Prop. du 7. liu. des Cloches, & aux cylindres, & autres corps resonans. Ces sons de la voix ont son ton naturel pour leur base, & pour leur origine: car lors qu'elle tient son ton ferme, l'on entend 2 autres voix biens distinctes, quoy que bien foibles, dont l'vne est perpetuellemẽt à la Douziéme, & l'autre à la Dixseptiéme en haut, de sorte que la principale, ou la plus basse voix estant dans le C*vtfa*, la seconde est dans le *gresol*, lequel est 3 fois plus aigu que le C*vt*, & la troisiéme est en E*mi*, lequel est 5 fois plus aigu que ledit C*vt*: par consequent les 3 sons qui respondent à ces 3 nombres 1, 3, 5, s'accompagnent tousiours tant dans la voix, que dans toutes sortes d'instrumens à chordes, & de percussion, & font 9 tremblemẽs, dont la voix la plus graue en fournit vn seul, la seconde 3, & la troisiéme 5.

Neantmoins i'estime que les autres sons d'entredeux, à sçauoir 2 & 4, qui font l'Octaue, & le Quinziéme auec vn, se produisent aussi, car ie les entends quelquefois, & ils sont aisez à comprendre sur les chordes; mais parce que i'ay dit plusieurs choses sur ce sujet dans ladite 9. Prop. ie ne les veux pas icy repeter. I'ajoûte seulement que pour bien entendre ces 3 sons de la voix, il faut estre dans vn lieu retiré du bruit, & vser des tons les plus graues de la voix, comme sont les tons des tuyaux d'Orgue de 5 ou 6 pieds qui seruent à la Basse; car on n'entend point cette multitude de sons aux voix aiguës, non plus qu'aux chordes bien courtes, & aux petites cloches, soit que l'oreille n'ayt pas la capacité de iuger des sons si aigus, ou qu'en effet ils ne se facent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas. Or cette diuerſité de ſons peut ſeruir de ſolution à la 22. Prop. du liure de la Voix. I'ajoûte ſeulement que l'oreille n'apperçoit pas touſiours les 2 ſons aigus, qui accompagnent la principale voix, mais tantoſt celuy qui fait la Douziéme, & d'autrefois celuy qui fait la Dixſeptiéme.

Certes ſi les cercles ou motions de l'air faites par la chorde, par le larynx, ou par les autres inſtrumens, ne refont d'autres cercles, qui reuiennent ſur ceux qui ſe font de nouueau dans la continuation du ſon, pour faire les petits ſons ſuſdits, en redoublant, triplant, ou quintuplant leurs petites ſecouſſes, il faut dire que depuis la premiere production du ſon iuſqu'à ce qu'il ceſſe, les corps qui frappent l'air, ou qui en ſont frappez, ne le battent pas, ou n'en ſont pas battus vniformement, mais qu'vne partie le bat tellement, qu'il tremble plus viſte vis à vis de cette partie, que vis à vis des autres: par exemple, que le larynx le battant tellement qu'il eſt à l'vniſſon d'vn tuyau d'Orgue de 6 pieds, quelques-vnes de ſes parties le battent tellement que ſes tremblemens ſont 3 fois plus viſtes que ceux du ſon principal, lors que l'on entend la Douziéme, & que d'autres parties du meſme larynx le battent d'vne autre façon pour le faire trembler 5 fois en meſme temps; de ſorte neantmoins qu'vne plus grande multitude de parties du larynx ne le font trembler qu'vne fois en meſme temps, pour faire le ton principal. L'on peut encore dire que l'air frappé ou frappant ſe rompt en pluſieurs façons, en briſant, ou fendant quelques-vnes de ſes parties en 2, puis en 3, 4, & 5 parties, &c. comme l'on experimente que l'eau qui fremit dans vn verre, lors qu'on en preſſe le bord auec le doigt, ſe briſe en pluſieurs petits boüillons ou atomes, dont les vns ſe meuuent ſeulement vne fois, tandis que les autres ſe meuuent 2, 3, 4, ou cinq fois, &c.

Galilée dit auoir obſerué dans ſa 1re iournée que les gouttes d'eau qui fremiſſent ſur le fond d'vn 2 parties, lors que le bord du verre ſonne à l'vniſſon du Mi Ré Ut.

V. Obſeruation.

De la peſanteur des corps, ſuiuant leurs differens éloignemens du centre de la terre.

DANS la 18. Prop. de l'Vtilité de l'Harmonie j'examine ſi vn meſme corps deuient plus leger à meſure qu'il s'approche dauantage du centre de la terre, comme eſtiment quelques excellens perſonnages, qui vſent de pluſieurs moyens pour taſcher à le demonſtrer, par exemple d'vne ligne ferme, qui tient 2 poids attachez à ſes deux bouts, comme l'on void à la ligne, dans laquelle il faut ſuppoſer que le point B eſt le centre de la terre, & que les points A C ſont deux poids égaux, de ſorte qu'A eſt 2 fois plus éloigné de B, que le poids C: & parce qu'il ſemble que la ligne A C ſe doit mouuoir iuſques à ce que ſon milieu D s'vniſſe au centre B, afin que le centre de grauité du poids total A C, ſe rencontre auec le centre de l'vniuers B, le poids A doit, ce ſemble, deſcendre, & preſſer ou pouſſer le poids C, iuſques à ce qu'il ſoit auſſi éloigné de B comme A, & par conſequent le poids A eſt plus peſant que le poids C, parce qu'il eſt plus éloigné du centre B. Mais l'on peut nier que le poids A puiſſe deſcendre, parce qu'eſtant égal à C, il pouſſe auſſi fort que luy; de ſorte qu'il

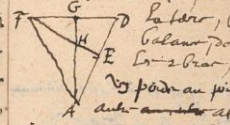
A
D
B
C

voy la Lettre du Mr de Carbon ſur ce ſujet où il determine ce qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'est pas necessaire que le milieu de la ligne ferme A C s'vnisse auec B, encore que C A fust vne barre de fer, ou vn baston. Il y en a mesme qui doutent si le baston A C descendant vers B ne s'y arresteroit point, aussi tost que l'vn de ses bouts seroit arriué à B. Et puis il n'est pas si certain que chaque corps descende iusques au centre, que l'on n'en puisse douter, à raison de la grande multitude des accidens & des circonstances qu'il faudroit examiner tout au long du rayon de la terre, auant que de le pouuoir conclure. Or il ne sera pas hors de propos d'ajoûter icy vne particuliere remarque que l'on a faite touchant les bras de la balance, dont les poids sont en raison reciproque de la longueur desdits bras, suiuant les positions d'Archimede, parce qu'il suppose que les pendans des balances descendent paralleles, au lieu qu'ils panchent & s'inclinent vers le centre de la terre, auquel ils se rencontreroient, s'ils auoient chacun 1145 lieuës de longueur. De là vient que ceux qui considerent la balance plus exactement, concluent que les poids precedens sont en raison reciproque des lignes perpendiculaires menées des centres de chaque poids sur la ligne qui conjoint le centre de la terre & de la balance; ou en raison reciproque composée de la raison des lignes penchantes, & de la raison des angles faits au centre de la terre, par la ligne qui cõjoint les centres de la terre & de la balance, & lesdites lignes penchantes, c'est à dire d'inclination, ou de direction des poids vers le centre de la terre: ou plustost en raison reciproque des lignes perpendiculaires tirées du centre de la balance sur les lignes penchantes, comme fait Iean Benoist dans son 3 chapitre sur les Mechaniques: ce que plusieurs excellens Geometres estiment veritable.

Or ie ne pense pas que l'on puisse demonstrer que les poids descendent iustement au centre, ou vers le centre de la terre, puis que nous n'auons nulles experiences ou raisons qui ne puissent estre sauuées & expliquées, encore qu'ils descendissent seulement 4 ou 5 lieuës pres dudit centre. D'où l'on peut conclure l'incertitude des Mechaniques, & des autres parties de la Physique, du moins à l'esgard des hommes, qui n'en connoissent pas les premiers principes assez certainement & euidemment, sans lesquels on n'est pas asseuré des conclusions: c'est pourquoy il est aisé de tirer des motifs d'vne vraye humilité, & des remedes contre la presomption de toutes les sciences, à ceux qui les ont penetrées iusques à leurs principes, car il est malaisé de rencontrer vn homme qui puisse auoir la moindre vanité du monde pour l'estime de son sçauoir, s'il medite serieusement sur les premieres maximes, qui seruent de fondement à ce que nous appellons *Science:* de sorte que chacun se peut appliquer le 2 verset du 8 chap. de la 1 Epistre aux Corinthiens, à sçauoir, *Si quis se existimat scire aliquid, nondum cognouit quemadmodum oporteat eum scire.* Et bien qu'il die au verset precedent, & souuent ailleurs, que nous sçauons plusieurs choses; & qu'au 3 verset du 6 chapitre de l'Epistre aux Galates, il die la mesme chose de l'estre de l'homme, que de son sçauoir, *Si quis existimat se esse aliquid, cùm nihil sit, ipse se seducit*, afin de détacher l'affection des hommes de tout ce qui n'est pas Dieu, & de leur faire rechercher la science des Saincts, qui consiste à connoistre Dieu, & à l'aymer parfaitement: neantmoins si nous prenons la science suiuant la rigueur de sa definition, qui requiert vne connoissance certaine & euidente des causes veritables, premieres & immediates de l'effet, ou des conclusions, l'on peut prendre le premier passage de sainct Paul selon le sens litteral, aussi bien que le second, si l'on compare l'estre de la creature à celuy du Createur.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VI. Obſeruation.

Du Diapaſon, des Cornets, des Flageollets, & des Fleutes.

IL eſt certain que les trous de ces Inſtrumens ne gardent pas la proportion des interualles de Muſique, & que nul n'a trouué la theorie des diſtances que doiuent garder leſdits trous entr'eux. Mais l'on peut ſuiure la pratique que le ſieur Gallé a remarquée, à ſçauoir que la longueur de chacun de ces Inſtrumens eſtant diuiſée en 27 parties égales, depuis le haut de la lumiere iuſques au bout de la pate, le premier trou du Cornet à commencer à la pate, ſe doit rencontrer à la fin de la 5 partie, le 2 à la fin de la 7, le 3 à la fin de la 9, le 4 à la fin de l'11, le 5 à la fin de la 13, le 6 à la fin de la 15, & celuy de derriere au milieu de la 16 & 17. Les 6 trous du Fifre, & les 6 premiers de la Fleute douce gardent la meſme proportion, mais le 7 trou de ladite Fleute eſt à la fin de la 17 partie, & celuy de derriere à la 18. Quant au Flageollet, ſon premier trou doit eſtre au milieu de la 4 & 5 partie, le ſecond qui eſt derriere, à la fin de la 6 partie & ¾, le 3 à la 9 partie, le 4 à la 12 ⅔, le 5 à la 15 ¾, & le 6, lequel eſt derriere, à 16 ¾ parties. Si quelqu'vn deſire voir ces proportions ſur les Inſtrumens meſmes, ie les luy monſtreray: neantmoins elles ne ſont pas tellement iuſtes & neceſſaires que l'on n'y puiſſe changer quelque peu de choſe, parce que ceux qui en ſonnent, ſuppleent beaucoup de choſes en bouchant ou appetiſſant les trous auec les doigts, ou auec de la cire.

VII. Obſeruation.

De la maniere d'accorder toutes ſortes d'Inſtrumens, ſans ſçauoir la Muſique, & ſans vſer de l'ouye, ou ſans la iuſteſſe & la bonté de l'oreille.

OVTRE la maniere, laquelle j'explique dans la 7. Prop. du 3. liure des Inſtrumens, pour accorder les Inſtrumens à chordes, ſans s'ayder de l'oreille, l'on peut ſe ſeruir d'vne autre methode, dont ou void les fondemens en la 5 & 13 Prop. du premier liure des Conſonances, à ſçauoir du tremblement des pailles, ou des autres corps legers qu'on met ſur les chordes: car ſi on les tend, en les touchant & faiſant ſonner iuſques à ce que ces corps tremblent bien fort ſur les chordes non touchées, ſoit ſur l'Epinette, le Luth, ou la Viole, &c. il eſt certain qu'elles ſeront d'accord à l'Vniſſon, à l'Octaue, ou bien à la Douziéme, dautant que le tremblement eſt bien petit à la Quinte, & aux autres conſonances.

Or ſuppoſé qu'elles ſoient toutes à l'vniſſon, ou à l'octaue ſimple, ou repetée, on les fera monter ou deſcendre à tel accord ou diſcord que l'on voudra, par le moyen des cheualets: par exemple, ſi on veut accorder le Clauecin par demitons égaux, afin de commencer l'*vt, re, mi, &c.* ſur telle touche ou feinte que l'on voudra, pour hauſſer ou baiſſer toutes ſortes de tons d'vn, ou pluſieurs demitons égaux, le cheualet appliqué ſucceſſiuement à vnze

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parties de la chorde choisie pour cet effet, suiuant les 11 moyennes proportionnelles, lesquelles i'ay expliqué dans le 2, & le 6 liure des Instrumẽs, & ailleurs, donnera iustement les 12 demitons égaux, selon lesquels il faudra accorder les 11 chordes plus courtes, ou plus deliées, à l'vnisson desdits 12 demitons marquez sur la chorde que l'on aura prise pour le fondement de l'accord, afin d'accorder vne Octaue entiere, sur laquelle l'on accordera fort aisément toutes les autres par le moyen de l'Octaue, qui fera trembler les pailles, papiers, ou autres corps semblables mis sur les chordes non touchées, lesquelles on voudra accorder.

Or il est aisé de trouuer bien viste les endroits de la chorde fondamentale, ausquels le cheualet doit estre mis, par le moyen d'vn compas fait de 2 regles de bois, sur lesquelles seront marquez les nombres, ou les lignes des 11 moyennes proportionnelles: car ce compas ayant son ouuerture égale à ladite chorde, ses vnze points marquez monstreront les 11 points de la chorde, sous lesquels le cheualet fera les 11 demitons égaux.

Ce compas pourra seruir de Diapason vniuersel pour toutes sortes d'Instrumens, & mesme pour couper d'vne iuste longueur les tuyaux d'Orgues, soit que l'on vse de cet accord de demitons égaux, ou de celuy qui est ordinaire aux Praticiens, tant sur l'Orgue que sur l'Epinette; ou que l'on vueille pratiquer le iuste accord, dont j'ay parlé en plusieurs endroits: car ces accords estans marquez sur ledit compas, seront aussi aisez les vns que les autres à mettre sur toutes sortes d'Instrumens, quoy que le temperé y doiue estre mis, puis que l'on n'vse pour l'ordinaire que de 12 touches pour chaque Octaue, d'où il arriue qu'il n'est pas possible d'y trouuer les consonances, ou les autres interualles en leur iustesse, si ce n'est pour quelque chanson particuliere, dont on auroit accommodé tous les tons & degrez dans leur iustesse, aux chordes, & aux touches de l'Instrument: mais si tost que l'on voudra faire entendre vn autre air où l'on touche d'autres sons, l'Instrument ne se trouuera plus d'accord, dont i'ay donné la raison en plusieurs lieux. De là vient que l'on est contraint de faire tous les demitons égaux sur la Viole, le Luth, &c. pour ioüer toutes sortes de pieces dessus.

Mais ie ne sçache personne que le sieur Gallé, qui ayt accommodé cet accord à l'Orgue & à l'Epinette, dont ayant veu l'essay, l'experience m'a fait considerer la speculation que j'en auois mise dans le 1 & le 2 liure des Instrumens, à sçauoir que les Quintes sont si peu diminuées, qu'il n'est pas quasi possible de les distinguer d'auec les iustes: n'y ayant que les Tierces majeures trop fortes d'vn peu plus que d'vn demy comma; ce qui blesse l'oreille de nos Praticiens, qui ne l'ont pas accoustumée à cet accord, de sorte que la difference de cette Tierce augmentée d'vne cent vingt & septiéme partie, est assez grande, & assez notable pour estre apperceuë de l'ouye, & pour la blesser. Les demitons égaux ont aussi esté iugez trop petits pour faire les cadences agreables, lesquelles on fait de *mi* à *fa*: de là vient qu'elles ne sont pas agreables sur les demitons mineurs de l'Epinette.

Quant à la Tierce mineure, elle est diminuée de $\frac{1}{111}$, dont la Sexte est augmentée, & la Sexte mineure est diminuée de $\frac{1}{117}$, dont la Tierce majeure est augmentée: la Quinte n'est diminuée que de $\frac{1}{687}$, dont la Quarte, qui en est le complement, est augmentée. Le demiton égal est moindre que le majeur de $\frac{1}{188}$ partie, c'est à dire d'vn demicomma, ou enuiron: il blesse aussi l'oreille de nos Praticiens.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quelques-vns croyent qu'ils peuuent trouuer l'accord precedent des demitons égaux en commençant *vt*, *re*, *mi*, *fa*, *&c.* ſur chaque touche de l'Epinette, ou par le nombre des tremblemens, ou batemens que font la Quinte & les autres conſonances temperées: par exemple, la Quinte bat vne fois dans chaque ſeconde minute, lors que la Quinte eſt temperée comme il faut, tant ſur l'Orgue que ſur l'Epinette, au lieu que quand elle eſt iuſte, elle ne bat plus.

Or ie m'eſtonne de la conteſtation de quelques excellens ioüeurs de Luth, qui ne croyent pas que la Quinte la plus agreable ſoit de 3 à 2, ny que les autres conſonances ſoient dans les termes qu'on leur donne ordinairement, & qui penſent que celles de leurs Luths ſont plus douces & plus charmantes, attendu que s'ils auoient meſuré 2 chordes de meſme groſſeur bien bonnes & égales, dont l'vne fuſt de 3 pieds, & l'autre de 2, de ſorte qu'elles fuſſent tenduës par vne meſme force, ils ſe deſabuſeroient eux-meſmes, & trouueroient qu'il n'y a que la neceſſité qui force à temperer les Quintes, c'eſt à dire, à les diminuer, & à augmenter la Quarte, & ainſi des autres. Mais l'opiniaſtreté eſt ſi particuliere à certaines perſonnes, qui meſpriſent les iuſtes obſeruations, auant que de former leurs doutes, ou qui ne croyent à nulles experiences, ſ'ils ne les font eux-meſmes, qu'ils ne meritent pas qu'on trauaille pour eux, ou que l'on ſ'arraiſonne auec eux.

Ioint que ſelon le prouerbe commun des Praticiens, le Luth eſt le Charlatan de la Muſique, parce qu'il fait paſſer pour bon ce qui eſt mauuais ſur les bons Inſtrumens. Or les batemens qui ſe font de ſeconde en ſeconde minute ou enuiron, entre les chordes & les tuyaux qui font la Quinte, & les autres conſonances temperées, font voir qu'elles ſont plus douces quand elles ſont iuſtes, car pour lors l'on n'oyt nul batement. Sur quoy il faut remarquer que les chordes & les tuyaux batent d'autant plus viſte, que leurs ſons ſont plus aigus, dont il eſt aiſé d'expliquer la raiſon par le nombre des vnions & deſvnions des tremblemens de l'air.

Mais ie reſerue beaucoup de choſes dignes d'eſtre remarquées touchant leſdits batemens, lors que j'auray verifié pluſieurs experiences qui appartiennent à ce ſujet. Or il eſt certain que l'Orgue & l'Epinette eſtans temperées ſelon le manche des Luths & des Violes, les concerts qui en reüſſiront, paroiſtront plus iuſtes, à raiſon de la conuenance de leurs accords. Mais nos Praticiens ne ſont pas d'auis de changer l'accord de l'Epinette, pour la contraindre à l'accord du Luth, de peur de quitter la perfection de leurs Tierces, & de leurs demitons, qui font l'vne des plus grandes beautez, & varietez de la Muſique.

Ceux qui voudront faire vn monochorde portatif pour accorder l'Epinette, l'Orgue, & tous les autres Inſtrumens, peuuent vſer de l'archet ſans fin de la nouuelle inuention, dont ie parle dans la Preface generale, & ailleurs, afin que les ſons des chordes donnent loiſir à l'oreille de gouſter, & de bien comprendre les Quintes, les Tierces, & les autres Conſonances, ſoit iuſtes, ou temperées, ſuiuant l'accord que l'on veut appliquer aux Inſtrumens: car cet archet fait tenir le ton ferme aux chordes tant que l'on veut, leſquelles imitent tellement les ſons de l'Orgue, qu'il eſt auſſi aiſé d'accorder tous ſes tuyaux auec ce monochorde, comme l'Epinette, le Luth, &c. L'on peut mettre 2, 3, ou 4 chordes à l'vniſſon ſur ledit monochorde, afin

que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que les cheualets estans aux endroits des nombres, qui marquent les consonances iustes, ou temperées, l'archet touche 2, 3, ou 4 chordes, pour faire ouyr toutes les consonáces qu'on voudra, & pour les trásporter sur les Instrumens que l'on veut accorder; quoy qu'à la rigueur vne seule chorde suffise.

VIII. Obseruation.

Des 11 nombres qui representent les 11 moyennes proportionnelles.

ENCORE que j'aye donné lesdits nombres en plusieurs manieres dans le premier, 3 & 6 liure des Instrumens, neantmoins ie veux icy ajoûter ceux que le sieur Gallé a supputez, dont ceux de la main gauche luy seruent pour marquer son accord sur l'Epinette, & sur l'Orgue; & ceux de la main droite sont accommodez à ceux dont j'ay vsé dans le Diapason des Orgues, & pour expliquer le Clauier parfait à 32 touches ou marches sur l'Octaue: de sorte qu'en confrontant chacun de ces nombres proportionnels auec ceux dudit Clauier, on verra aisément de combien chaque degré, ou chaque consonance & dissonance est affoiblie, ou augmentée dans l'accord où tout est égal. Il faut seulemẽt remarquer que les seconds nombres sont diuisez en 2 parties, dont la premiere a 6 characteres, comme ceux de la 9 colomne de la figure, qui monstre tous les Diapasons dans la 15 Propos. du 6 liure de l'Orgue: la seconde partie de ces nombres les augmente de 3 characteres, afin de les rendre plus iustes: de sorte que ces 2 parties ne font qu'vn mesme nombre, sans neãtmoins qu'il soit necessaire de se seruir de la seconde partie; car les six premiers characteres suffisent pour la iustesse de l'accord également temperé. Ie mets seulement icy deux exemples de la comparaison de ces nombres, auec les iustes de ladite 9 colomne, afin qu'on entende mieux ce discours. Le 2 nombre 135919, fait le demiton égal auec le premier nombre 144000; mais dans la 9 colomne, aussi bien que sur le Clauier de 32 marches sur Octaue de la 357 page du liure des Orgues, le 2 nombre 138240 est plus grand, parce qu'il fait le demiton mineur auec 144000, & le 3 nombre 135000 est plus petit, parce qu'il fait le demiton majeur auec le premier nombre: Or il est aisé de voir si le demiton moyen fait par 135919, est plus surmonté par le demiton majeur, qu'il ne surpasse le mineur, ou s'il est iustement au milieu des deux. Car en ostant 135919 de 138240, il est euident que le demiton égal surpasse quasi le

NOMBRES DE L'ACCORD EGAL.

	I	II	
I	100000000000	144000	000
II	943874311 98	135919	009
III	890904 18365	128290	202
IV	840896 4 14 54	121089	089
V	793700 52622	114292	876
VI	74915 3.53818	107878	109
VII	70710678109	101823	376
VIII	66741992715	96108	470
IX	62996052457	90714	317
X	59460355690	85622	912
XI	56123102370	80817	267
XII	52973154575	76281	243
XIII	50000000000	72000	000

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mineur d'vne 59 partie, mais il n'eſt ſurmonté par le majeur que d'vne 147 partie, par conſequent il en approche beaucoup plus pres que du mineur; ce qui n'empeſche pas que ſa difference d'auec le majeur ne ſoit fort ſenſible, parce qu'elle eſt plus grande que la moitié d'vn comma, comme j'ay deſia dit. Il eſt aiſé de faire la comparaiſon de tous les autres nombres les vns auec les autres, & de determiner la difference de l'accord par demitons égaux, d'auec celuy des Epinettes ordinaires.

Or ie veux icy ajoûter le ſentiment, & les obſeruations de nos Praticiens ſur ce qui appartient à l'accord de l'Epinette & de l'Orgue, afin que l'on ne puiſſe rien deſirer dans nos Traitez: ce qui ſeruira pour entendre la correction des fautes de la 365 page du 6 liu. de l'Orgue, leſquelles ſont marquées à la fin de la table des Propoſitions.

IX. Obſeruation.

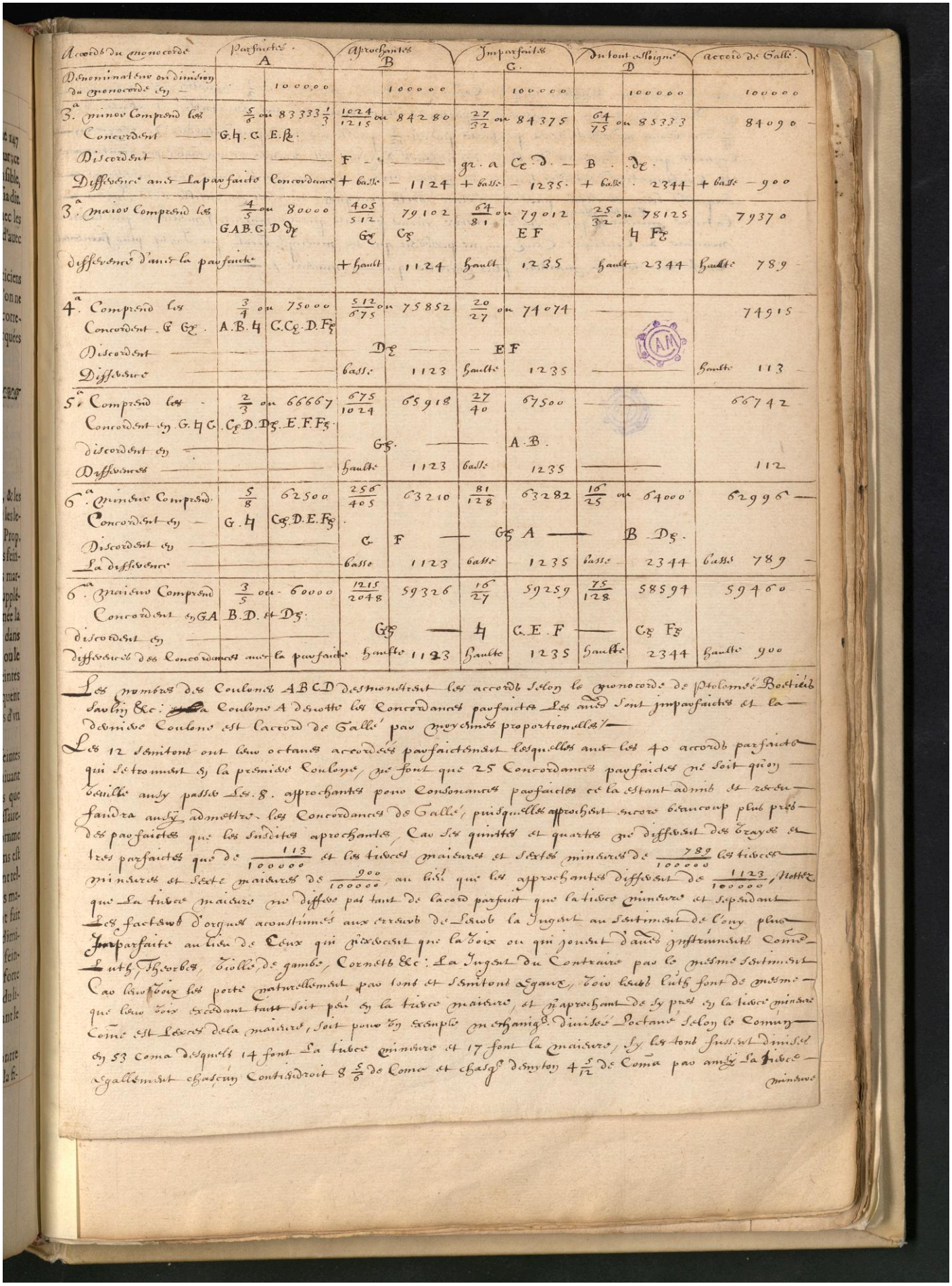
De la pratique qui ſert aux Epinettes, & Organiſtes pour accorder.

IL eſt certain que les premiers Clauiers n'ont eu que les 8 ſons, & les 7 interualles de la main harmonique de Guy Aretin, ſuiuant les lettres A, B, C, D, E, F, G, *a*, dont j'ay parlé dans la premiere Prop. du 6 liure des Conſonances, & ſouuent ailleurs; d'où il eſt arriué que les feintes, ou dieſes qui du depuis y ont eſté ajoûtées, ont retenu le nom des marches principales, dont elles ſont comme des dépendances, ou des ſupplémens: car la feinte éloignée d'vn demiton mineur de *Cvt*, eſt nommée la feinte de *Cſolvt*, & ainſi des autres qui ſont marquées du ſigne de dieſe dans la Muſique pratique des notes, quoy que pluſieurs marquent la feinte ou le *fa* d'*Emila*, par le *bmol*, auſſi bien que celle de *bfabmi*, parce que ces 2 feintes ont les meſmes proprietez. Quant à la feinte de *Fvt*, & *Gre*, elles ſe marquent comme celle de *Cvt*. Le *Dre*, & l'*Amila* n'ont point de feintes éloignées d'vn demiton mineur.

Or quelques-vns ſ'imaginent que les premiers Inuenteurs de ces feintes accorderent premierement toutes les Quintes iuſtes, ou quaſi iuſtes, ſuiuant l'accord égal, dont j'ay parlé dans l'Obſeruation precedente; mais que leur oreille ne pouuant ſupporter les Tierces majeures (qui ſont neceſſairement trop fortes, à raiſon que tous les demitons eſtans égaux, & comme moyens entre le demiton majeur & le mineur, chacun de ces demitons eſt trop grand pour changer la Tierce mineure en majeure) ils tempererent tellement l'accord, qu'ils affoiblirent les Quintes pour baiſſer les Tierces majeures, qui bleſſoient l'ouye par leur trop grande rudeſſe. Ce qu'ils ont fait auec vne telle adreſſe, qu'ils ont douze Quintes ſi peu affoiblies & diminuées, qu'elles ne bleſſent point l'oreille; dont la premiere eſt depuis la feinte d'*Emi*, qu'on tient forte, iuſques à celle de *bfa*: la ſeconde eſt de *bfa* forte contre *Ffa*, & ainſi des autres, leſquelles j'ay expliqué dans la 29. Prop. du liure de l'Orgue, où il ſe trouue quelques feintes, qu'il faut corriger, ſuiuant le 2 Aduertiſſement que l'on void à la fin de la table des Propoſitions.

La derniere Quinte eſt de la feinte de *Gre* au *fa* d'*Emi*, auquel ſe rencontre le defaut de l'accord, comme l'on void aux notes marquées au haut de la fi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



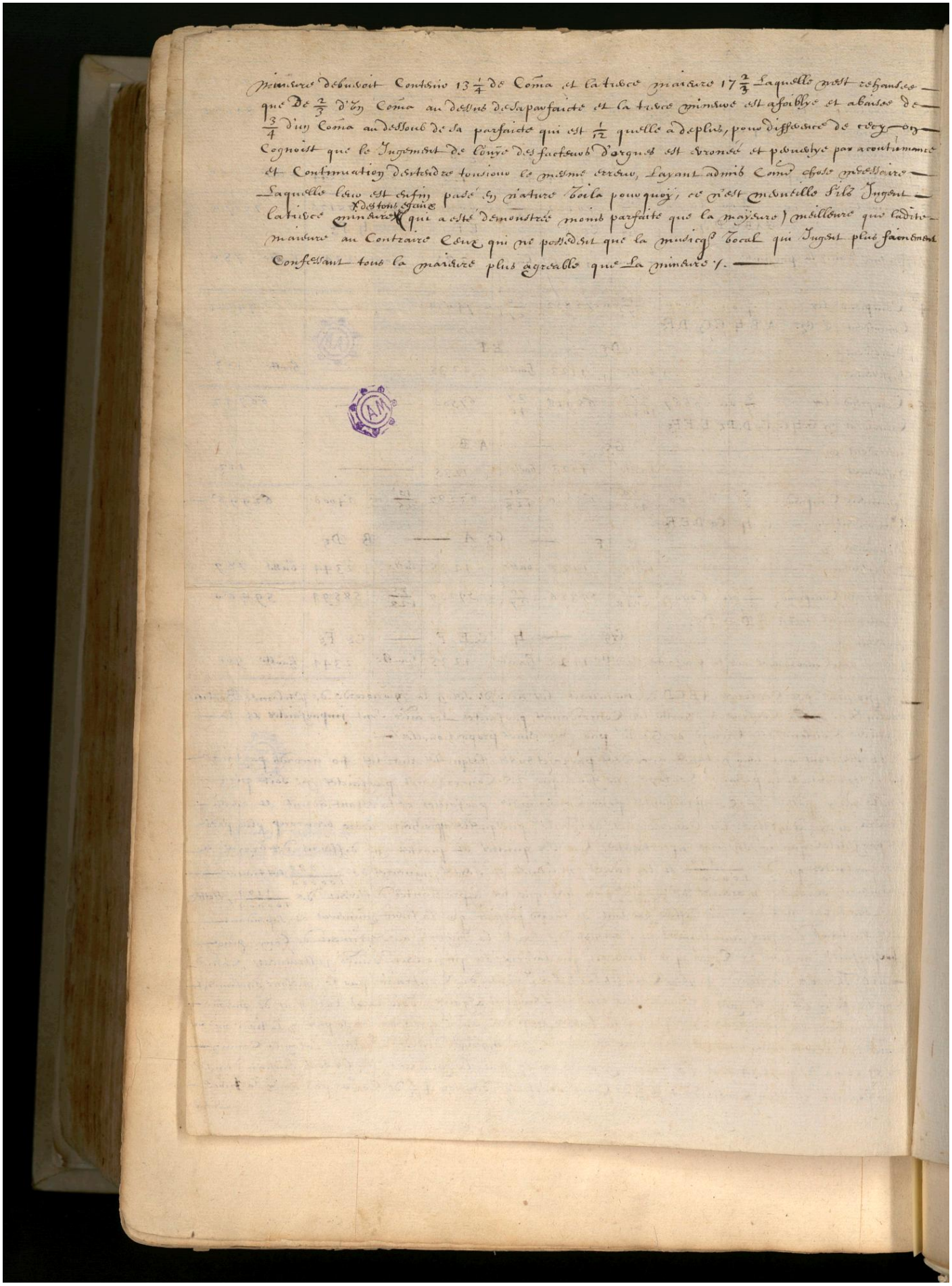
Accords du monocorde	Parfaictes A		Aprochantes B		Imparfaictes C		Du tout esloigné D		Accord de Gallé
Denominateur ou division du monocorde en		100000		100000		100000		100000	100000
3.a minor Comprend les	$\frac{5}{6}$ ou	83333 $\frac{1}{3}$	$\frac{1024}{1215}$ ou	84280	$\frac{27}{32}$ ou	84375	$\frac{64}{75}$ ou	85333	84090
Concordent	G.♮.C	E.Fg							
Discordent			F		gr. a	Cg. d.	B	dg.	
Difference avec la parfaicte		Concordance	+ basse	1124	+ basse	1235	+ basse	2344	+ basse 900
3.a maior Comprend les	$\frac{4}{5}$ ou	80000	$\frac{405}{512}$	79102	$\frac{64}{81}$ ou	79012	$\frac{25}{32}$ ou	78125	79370
	GABCD	dg	Gg	Cg		EF		♮ Fg	
difference d'avec la parfaicte			+ hault	1124	hault	1235	hault	2344	haulte 789
4.a Comprend les	$\frac{3}{4}$ ou	75000	$\frac{512}{675}$ ou	75852	$\frac{20}{27}$ ou	74074			74915
Concordent G Gg	A.B.♮	C.Cg.D.Fg							
Discordent			Dg		EF				
Difference			basse	1123	haulte	1235			haulte 113
5.a Comprend les	$\frac{2}{3}$ ou	66667	$\frac{675}{1024}$	65918	$\frac{27}{40}$	67500			66742
Concordent en G.♮C	Cg.D.Dg.E.F.Fg								
discordent en			Gg		A.B.				
Differences			haulte	1123	basse	1235			112
6.a mineur Comprend	$\frac{5}{8}$	62500	$\frac{256}{405}$	63210	$\frac{81}{128}$	63282	$\frac{16}{25}$ ou	64000	62996
Concordent en	G.♮	Cg.D.E.Fg							
Discordent en			C	F	Gg A		B Dg.		
La difference			basse	1123	basse	1235	basse	2344	basse 789
6.a maieur Comprend	$\frac{3}{5}$ ou	60000	$\frac{1215}{2048}$	59326	$\frac{16}{27}$	59259	$\frac{75}{128}$	58594	59460
Concordent en GA	B.D. et Dg.								
discordent en			Gg		♮	C.E.F		Cg Fg	
differences des Concordances avec la parfaicte			haulte	1123	haulte	1235	haulte	2344	haulte 900

Les nombres des Coulones ABCD desmonstrent les accords selon le monocorde de Ptolomée Boetius Sarlin &c: ~~et la~~ Coulone A denotte les Concordances parfaictes Les autres sont imparfaictes et la derniere Coulone est l'accord de Gallé par moyennes proportionelles/

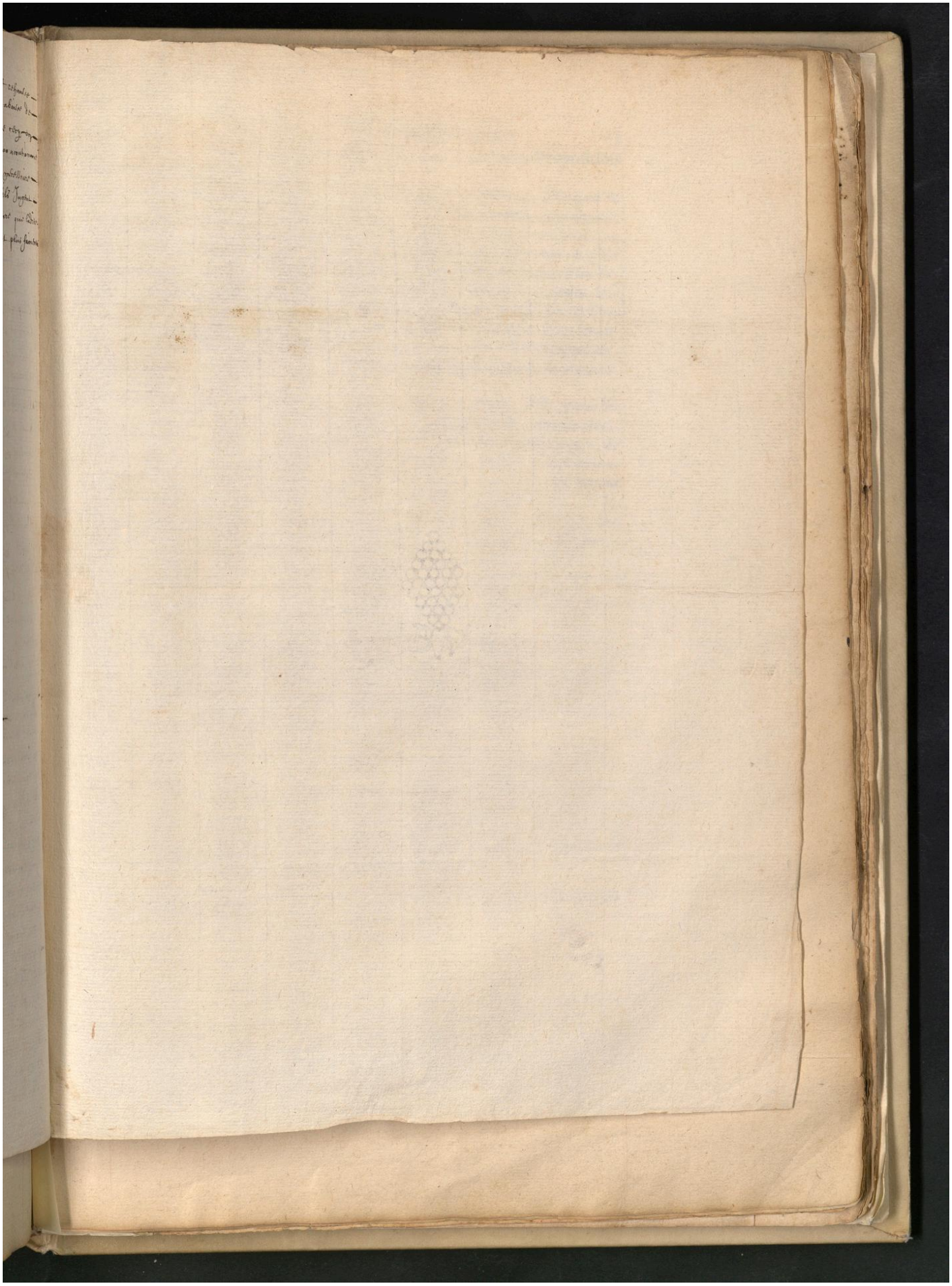
Les 12 semitons ont leur octaves accordées parfaictement lesquelles avec les 40 accords parfaicts qui se trouvent en la premiere Coulone, ne font que 25 Concordances parfaictes ne soit qu'on veuille aussy passer les 8. approchantes pour Consonances parfaictes ce la estant admis et receu faudra aussy admettre les Concordances de Gallé, puisquelles approchent encore beaucoup plus pres des parfaictes que les susdites aprochantes, Car ses quintes et quartes ne different des vrayes et tres parfaictes que de $\frac{113}{100000}$ et les tierces maieures et sextes mineures de $\frac{789}{100000}$ les tierces mineures et sexte maieures de $\frac{900}{100000}$, au lieu que les approchantes different de $\frac{1123}{100000}$, Nottez que la tierce maieure ne differe pas tant de lacord parfaict que la tierce mineure et sependant les facteurs d'orgues acoustumés aux erreurs de leurs la Jugent au sentiment de l'ouy plus Imparfaite au lieu de Ceux qui n'exercent que la voix ou qui jouent d'autres instruments Comme Luth, Theorbes, Violle, de gambe, Cornets &c: La Jugent du Contraire par le mesme sentiment Car leur voix les porte naturellement par tons et semitons egaux, voir leurs luth font de mesme que leur voix excedant tant soit peu en la tierce maieure, et n'aprochant de sy pres en la tierce mineure Comme est l'excès de la maieure, soit pour un exemple mechanique divisée l'octave selon le Comun en 53 coma desquels 14 font la tierce mineure et 17 font la maieure, sy les tons fussent divisés egallement chascun contiendroit 8 $\frac{5}{6}$ de Coma et chasque demyton 4 $\frac{5}{12}$ de Coma par ainsy la tierce

mineure

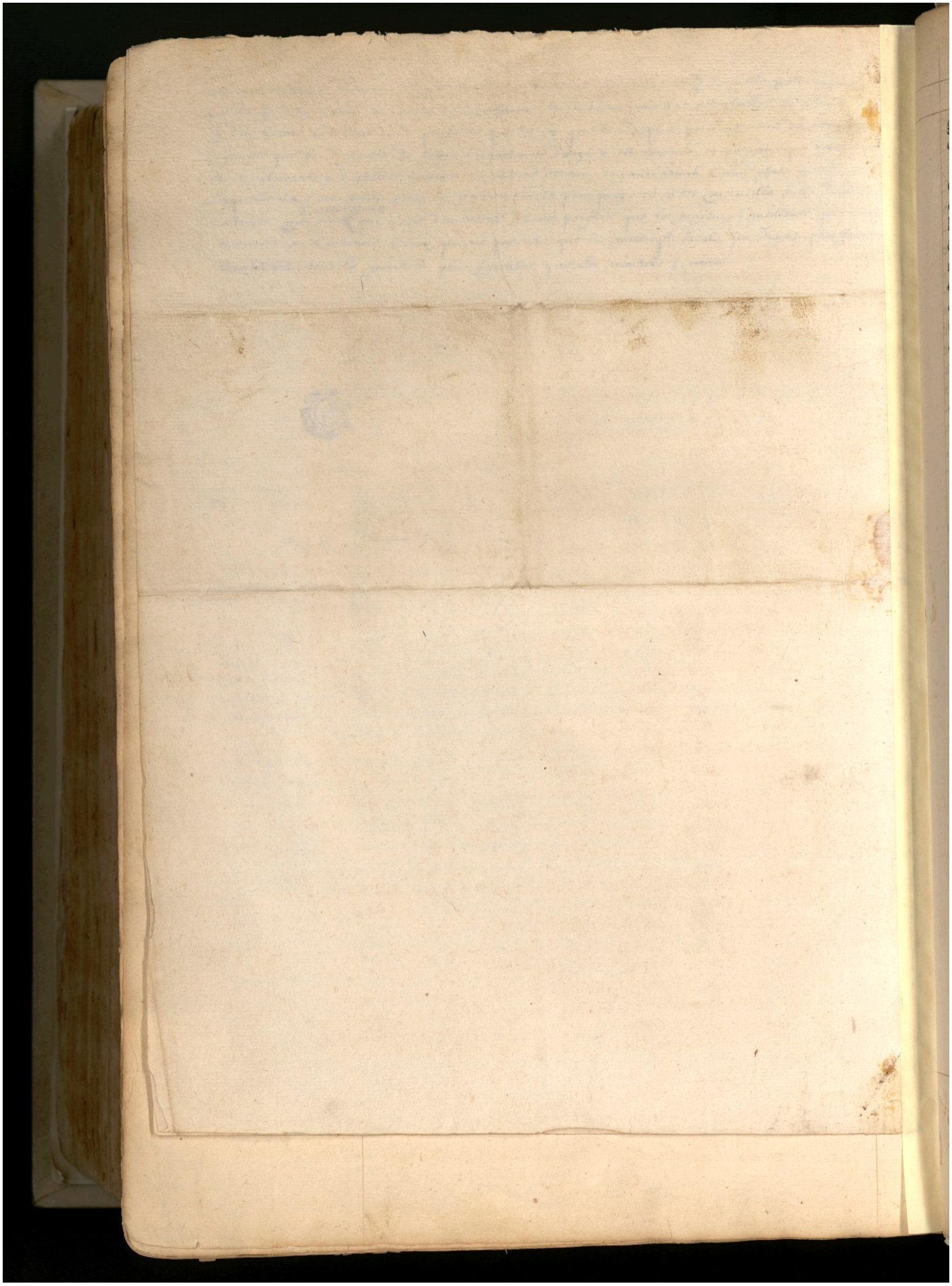
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gure de l'Epinette du 3 liure des Instrumens, & dans ladite Proposition du liure des Orgues.

Cecy estant posé, les Praticiens, & les Ouuriers & Facteurs d'Orgue & d'Epinette, dont plusieurs ne peuuent accorder les Instrumens, remarquent deux demitons mineurs & majeurs dans leurs Clauiers, és mesmes lieux que les Compositeurs les mettent dans leurs compositions pour les voix; & puis des tons majeurs & des superflus, de sorte qu'ils composent le majeur d'vn demiton majeur & d'vn mineur, & le ton superflu de 2 demitons majeurs, lesquels se trouuent aux 2 touches qui n'ont point de feinte, à sçauoir en *Dre*, & *Ala*, qui ont le demiton majeur des deux costez; au lieu que toutes les autres touches ont la feinte du demiton mineur pour seruir à la chromatique, & pour changer les Tierces & les Sextes mineures en majeures, & au contraire.

On peut nommer les feintes qui font le demiton mineur, *dieses*, pour les distinguer d'auec celles qui font le majeur. Or bien que les Praticiens trouuent l'accord d'égalité fort rude, à raison de l'excez des Tierces majeures, & de la diminution des demitons, qui diminuent la fermeté & la bonté des cadences, qui ne valent aussi rien sur les demitons mineurs; & qu'ils iugent plus à propos d'accommoder tellement les touches du Luth & de la Viole, par le moyen du monochorde, qu'ils soient parfaitement d'accord auec l'Epinette, que de corrompre & destruire leur accord, dont ils trouuent l'harmonie plus douce; & qu'il ne soit pas si malaisé de mettre lesdites touches sur le manche du Luth, (soit auec des touches d'yuoire, ou en vsant de ressorts cachez dedans ou dessous le manche) que l'on n'en puisse venir à bout; neantmoins il ne seroit pas mauuais de retenir l'accord d'égalité, afin d'augmenter les differences de l'harmonie, & dans vn mesme concert, ioüer tantost vne piece de Musique sur cet accord ioint aux Luths & aux Violes ordinaires, & puis vne autre piece sur l'accord ordinaire des Epinettes, sur lesquelles vn mesme homme peut faire iusques à 10 parties auec les 10 doigts, & les continuer, en s'aidant des pieds pour les pedales, comme font plusieurs Organistes, qui vsent de 3 ou 4 Clauiers.

Il semble que les Praticiens peuuent mieux accorder l'Epinette par demitons égaux, en faisant les Quintes iustes, qu'en commençant l'*vt, re, mi,* sur chaque touche, comme j'ay dit dans la 7 Obseruation, parce que la iustesse des Quintes contraint de faire les Tierces majeures fortes, quoy qu'apres auoir fait ledit *vt, re, mi, fa,* par tout, il soit aisé de repasser sur l'accord, afin de corriger le defaut qui y peut arriuer, en rendant toutes les Quintes si proches de la iustesse, qu'elles ne batent quasi plus.

X. Obseruation.

De l'vsage des sons pour la guerre.

I'Ay desia monstré dans la 6 Prop. du liure de l'Vtilité, en quoy les sons seruent à la guerre: à quoy j'ajoûte qu'ils peuuent encore seruir pour découurir les chemins des mines, afin de contreminer; soit que l'on vse de cymbales penduës à des arbres, ou de bassins pleins d'eau, ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de tambours mis à terre, aux endroits où l'on ſoupçonne que les mineurs trauaillent, car les dez mis deſſus ſe remuent, & font du bruit, quand ils ſe rencontrent vis à vis des coups de marteau & de picq, & les cymbales reſonent, & enſeignent où il faut faire des trous auec des forets ou terriers de la groſſeur d'vn poûce, afin que ſi les Mineurs font la chambre, ou le fourneau, l'on mette des canons de mouſquets dans les trous, pour les faire tirer, & incommoder les mineurs, ou pour y planter des baſtons, qui feront entendre le bruit qui ſe fait dans la mine, & qui monſtreront où il faut contreminer, pour prendre les tonneaux de poudre qui ſe trouueront dans la chambre. Ceux qui ont experimenté la force de la poudre, diſent que cent liures de la fine peuuent faire breſche de 10 ou 14 pieds de terre en quarré, & qu'il ſuffit que la mine ayt 4 pieds en tout ſens. Ie laiſſe mille experiences que peuuent faire ceux qui trauaillent 20 toiſes ſous terre, & qui remarquent que les voix ſe fortifient & groſſiſſent merueilleuſemét, parce qu'il n'eſt pas poſſible d'en rien determiner ſans les circonſtances des lieux où cela ſe fait. I'ajoûte ſeulemẽt qu'il ſeroit à propos que ceux qui ſont dãs ce trauail, & qui ont la cõmodité, & la capacité d'obſeruer exactemẽt, remarquaſſent ſi le graue de la voix, ou des autres ſons ſe change dans les conduits ſous-terrains, ou ſ'ils augmentent ſeulement leur force & leur reſonance, ſans changer de graue & d'aigu.

XI. Obſeruation.

De la ligne décrite par la reuolution d'vn cercle ſur vn plan droit.

DANS la 9 Prop. du 2 liure des Mouuemens, j'auois dit que le cercle ou le globe roulant ſur vn plan horizontal, & faiſant ſon tour entier, décriuoit la moitié d'vne Ellipſe, parce qu'en effet la ligne eſtant décrite mechaniquement, comme j'ay dit, approche ſi pres de la moitié d'vne Ellipſe, qu'il eſt malaiſé d'en apperceuoir la difference à l'œil. Mais lors qu'on examine cette ligne geometriquement, elle n'eſt ny Ellipſe, ny Helice, ny Quadratrice, car elle eſt entredeux, & ſe peut décrire en pluſieurs façons, premierement comme j'ay dit dans ladite 9 Propoſition: en ſecond lieu, par les ſinus verſes & droits du cercle qui décrit la ligne; car ſi on éleue les ſinus verſes ſur la ligne décrite ſur le plan horizontal par la circonference du cercle, à laquelle elle eſt égale, & que l'on applique tellement aux ſommets des ſinus verſes les ſinus droits, qu'ils ſoient tirez à coſté gauche, & paralleles au plan, la ligne courbe décrite par le cercle, paſſera par toutes les extremitez des ſinus droits, comme par autant de points, qui monſtrent la maniere de la décrire. La 3 maniere de la décrire a eſté trouuée par vn excellent Geometre, par le moyen d'vn cercle diuiſé en tant de parties que l'on voudra, par l'entremiſe de pluſieurs diametres, dont l'vn eſtant vis à vis de la ligne du plan, les autres ſe trouuent tellement diſpoſez à l'égard de ladite ligne droite du plan, qu'autant de lignes droites, comme il y a de ſemidiametres décrits dans le cercle, eſtans tellement appliquées deſſus ou deſſous la ligne du plan, qu'elles ſoient paralleles, & égales auſdits ſemidiametres, les extremitez de ces lignes marquent les endroits, ou les points, par leſquels cette ligne courbe, laquelle on peut nommer *roulette*, doit paſſer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or entre plusieurs proprietez de cette ligne, celle que le sieur Roberual a rencontré, est fort remarquable, à sçauoir que l'espace compris par la ligne droite égale à la circonference du cercle, & par la ligne courbe, est triple dudit cercle qui décrit la ligne courbe: desorte que celuy qui pourra quarrer cet espace, c'est à dire, qui luy trouuera vn quarré égal, aura quarré le cercle. Or les autres points pris en la circonference du cercle, & qui ne touchent pas le plan, décriuent vne portion de cette mesme ligne: mais chaque point plus proche du centre décrit vne ligne differente, quoy que sa base soit égale, n'y ayant que les seuls points qui sont dans l'axe d'vne sphere, qui décriuent des lignes droites, lors que l'vn de ses grands cercles roule sur vne ligne droite.

Quant aux cercles de differente grandeur, ils décriuent tousiours vne ligne courbe semblable, lors que les circonferences des plus grands ont mesme raison à leurs lignes droites, que les circonferences des moindres à leurs lignes droites, & non autrement, comme il arriue aux cercles, dont parle Aristote dans la 25 Question Mechanique, dont le plus grand porte le moindre, ou est porté par le moindre: car pour lors la ligne courbe faite par l'vn, n'est pas semblable à la ligne courbe faite par l'autre, quoy que la ligne droite faite par leur roulement, soit égale, & que la maniere de les décrire toutes par les sinus susdits trouuez par le sieur Roberual, serue également pour tous. Mais lors que la circonference est sous-double de la ligne droite, l'espace compris par la ligne droite & la courbe est quintuple du cercle qui décrit lesdites lignes: si la ligne droite est deux fois & demie plus grande que la circonference, l'espace est sextuple du cercle, & ainsi des autres. En diminuant, la ligne droite estant moindre de moitié que la circonference, l'espace est seulement double du cercle, sans qu'il puisse iamais arriuer que l'espace soit égal au cercle, lequel il surpassera tousiours, encore que l'on diminuë toujours la ligne droite iusques à l'infiny.

XII. Obseruation.

Des erreurs de Pythagore, ou des Historiens.

ON pourroit ajoûter vn liure particulier pour aduertir de toutes les erreurs que les Autheurs ont fait en parlant de la Musique tant Theorique que Pratique, dans leurs liures, mais cela est si aisé à faire à ceux qui sçauent la verité des experiences, que cette Critique me sembleroit inutile: par exemple, lors que Censorin dit dans le 10 chapitre *du iour natal*, que Pythagore trouua les consonances, & interualles de la Musique par des chordes égales en lõgueur, & grosseur, en les bandant auec des poids, dont ayant remarqué les proportiõs, il les transporta aux interualles des sons, il se trompe entierement, cõme nous auons monstré dans la 13 & 14 Prop. du 3 liure: car les interualles des sons sont en raison sous-doublée desdits poids, qui sont semblables aux quarrez, & les sons à leurs costez, & aux racines. Ptolomée semble faire la mesme faute dans l'11. ch. de son 1. liure, s'il met la mesme raison entre les tensions, qu'entre les poids, ou les forces qui bandent.

Il se trompe aussi lors qu'il dit au mesme chapitre, que Pythagore ayant fait faire des fleutes de mesme grosseur, & gardant la mesme proportion en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

leurs longueurs, que les interualles des sons, il trouua qu'elles faisoient lesdits interualles, car elles doiuent garder les mesmes raisons tant dans leurs grosseurs que dans leurs longueurs, pour faire lesdits interualles, comme j'ay fait voir dans la 13 & 14 Prop. du 6 liure de l'Orgue, & ailleurs. Ceux qui ont escrit qu'il auoit trouué la raison des consonances par le poids des marteaux frappans sur l'enclume, n'ont pas moins erré; car l'experience fait voir & ouyr que les marteaux, dont les pesanteurs sont en mesme raison que les interualles de Musique, ne font pas lesdits interualles, soit que l'on prenne le son de l'enclume, ou celuy des marteaux: sur quoy l'on peut voir la proportion que les cylindres de fer, ou d'autre matiere doiuent garder pour faire les consonances, depuis la 8 iusques à l'vnziéme Prop. du 3 l. des Mouuemens.

XIII. Obseruation.

Des parties aliquotes, de 120, & des nombres amiables.

IL faut ajoûter à ce que j'ay dit des parties aliquotes des nombres dans la dixiéme remarque de la premiere Preface generale, la methode de trouuer le nombre semblable à 120, dõt ie parle au lieu susdit. + Il faut donc mettre tant de nombres de suite qu'on voudra en raison double, en commençant par 2, comme sont les nombres A, B, C, D, E, F, desquels l'vnité estant ostée, l'on face les nombres G, H, I, K, L, M, & ausquels l'vnité estant ajoûtée l'on face les autres nombres N, O, P, Q, R, S.

G,	H,	I,	K,	L,	M.
1,	3,	7,	15,	31,	63,
A,	B,	C,	D,	E,	F.
2,	4,	8,	16,	32,	64,
N,	O,	P,	Q,	R,	S.
3,	5,	9,	17,	33,	65.

Lors que l'vn des nombres G, H, I, K, L, M, par exemple, K, diuisé par le nombre N, du dernier ordre éloigné de 4 rangs à main gauche, produira vn nombre prémier, le triple de ce nombre premier multiplié par le nombre du rang du milieu, qui precede K immediatement, donnera le nombre requis: comme l'on void en 15 diuisé par 3, d'où vient 5 nombre premier, dont le triple 15 multiplié par 8, fait 120, qui est le nombre que nous auons donné dans la Preface susdite.

L'autre exemple se void en 63, lequel diuisé par 9, produit le nombre premier 7, dont le triple 21 multiplié par 32, fait 672, qui est l'autre nõbre requis.

Quant aux 2 nombres, dont les parties aliquotes se refont mutuellement, il faut aussi mettre les nombres qui se suiuent depuis 2 en progression geometrique, 2, 4, 8, 16, &c. & puis il faut escrire des nombres triples dessous, 6, 12, 24, 48, desquels l'vnité estant ostée, restent 5, 11, 23, 47, qu'il faut mettre dessus. Il faut en fin multiplier 6 par 12, en ostãt l'vnité, pour auoir 71, & 12 par 24, moins l'vnité, pour produire 287; & 24 par 48, moins l'vnité, pour auoir 1151, qu'il faut disposer comme on les void icy, iusqu'à l'infiny.

5,	11,	23,	47.
2,	4,	8,	16.
6,	12,	24,	48.
	71,	287,	1151.

Lors que l'vn des nombres du dernier ordre auec son opposé, & le precedent du premier ordre serõt nombres premiers, l'on trouuera des nombres semblables à ceux dont il est question. Par exemple, le nombre du dernier rang 71, & 11 du premier ordre, & 5 qui le precede, sont nombres premiers. Cecy posé, si l'on multiplie 71 par 4, & semblablement 5 & 11 par le mesme 4, l'on aura les 2 nombres 284 & 220, dont les parties aliquotes se refont mutuelle-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment. Derechef, le nombre du dernier ordre 1151 est nombre premier, aussi bien que son opposé dans le premier rang 47, & le precedent 23. Il faut donc multiplier 16 par 1151, & puis 47 & 23 par le mesme 16, pour auoir les 2 nombres requis 18416, & 17296; & ainsi des autres iusques à l'infiny.

XIV. Obseruation.

De la multitude des Instrumens harmoniques, & particulierement des nouueaux.

CE liure des Instrumens de Michaël Prætorius, dont l'Anagramme est, *Hic iam alter Orpheus*, imprimé en l'année 1619. m'estant tombé entre les mains apres auoir acheué tous les liures de l'Harmonie, ie croy que l'on aura agreable de sçauoir le contenu de son Organographie, dont ie mettrois icy l'abregé, si elle n'estoit escrite en langage Allemand. Il fait donc vn petit discours de chaque Instrument, & puis il en met l'accord & l'estenduë auec les notes ordinaires, les clefs, & les lettres de la pratique. En 2 lieu, il fait vn Traité de tous les ieux de l'Orgue, suiuant les Orgues differents qu'il a vû en Allemagne. En 3 lieu, il met la figure de toutes sortes d'Instrumens en taille de bois; mais les figures dont ie me suis serui, me semblent plus distinctes & mieux faites, dont j'en remets le iugement aux lecteurs. Il appelle la Pandore, *Orpheorcon*, & *Penorcon*, & represente la Trompette marine auec 4 chordes, il la nomme *Trumscheit*. Quant aux autres noms Allemands, ie les laisse, parce qu'ils ne sont point en vsage parmy nous. Il ajoûte plusieurs sortes de Clauiers d'Orgue anciens, qui ne sont pas si bien faits que les nostres, & met dans la 29, 30, & 31 planche plusieurs figures des Instrumens des Indiens, lesquelles ie n'ay point donné. Quant à la 32, 33, & 34 planche, il les a transcrites du liure de la Musurgie d'Ottomarus. La 37 & 38 planche representent les figures des tuyaux d'Orgue, & de leurs anches, & la 42 a encore quelques Instrumens inusitez que ie n'ay pas mis. Son troisiéme tome contient plusieurs pieces de Musique vsitées en France, en Allemagne, & en Italie, par exemple, des *Airs*, des *Passemezzes*, *Gaillardes*, *&c.* auec plusieurs choses qui seruent à la composition du Contrepoint tant simple que figuré. Il monstre en fin la maniere de faire des Concerts auec toutes sortes d'Instrumens: mais ie n'ay point vû son 4 tome, dans lequel il dit qu'il a mis plusieurs compositions des bons Auteurs, & qu'il enseigne à toucher l'Orgue, & l'Epinette, & à faire les cadences, & les autres ornemens de la Musique. Le titre des liures de Henricus Baryphonus, dans la 227 page de son 3 liure, est si specieux, qu'ils meritent d'estre recherchez de tous les Musiciens, parce qu'ils promettent la solution des questions de la Musique theorique & pratique, ie ne sçay pas s'ils la donnent. Ie laisse plusieurs Instrumens nouueaux, par exemple, la Viole qui sonne toute seule auec l'archet sans fin, en faisant les tremblemens, & les adoucissemens; l'Orgue qui prononce les voyelles, & les syllabes qui en sont composées, & celle qui peut prononcer les syllabes, esquelles entrent les consones; & la Viole dont Monsieur Doni décrit la construction dans la 30 page de son liure, afin de toucher dessus les tons & les modes des anciens: & l'on peut trouuer plusieurs autres Instrumens simples ou composez, qui n'ont iamais encore esté inuentez.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ADVERTISSEMENT.

ENCORE que j'aye parlé fort amplement des Interualles que fait la Trompette, & que j'aye eſſayé d'en donner la raiſon depuis la 12 Prop. du 5 liure des Inſtrumens, & dans la 18 Prop. du 2 liure Latin, où l'on void vne autre raiſon fort ſubtile; neantmoins il n'eſt pas hors de propos d'aduertir d'vne autre maniere, dont ce Phenomene ſe peut expliquer, ſuiuant la conjecture d'vn excellent Philoſophe, en ſuppoſant premierement que l'eſtenduë de la Trompette, ou d'vn autre Inſtrument à vent, comprend pluſieurs Octaues, ſelon la force du vent que l'on pouſſe, & que chaque ſon eſt ſemblable à vn poids égal, de ſorte que le premier vent, ou le plus doux, reſpond au premier ton, qui eſt le plus graue, auec lequel il eſt comme en equilibre: le ſecond vent plus fort ne pouuant s'égaler au 2 ton, qui eſt à l'Octaue du premier, s'il n'eſt double en force, fait l'Octaue: & le 3 vent plus fort 3 fois que le premier, vuidant encore vne fois l'air de dedans la Trompette, la fait monter à la Douziéme, & ainſi des autres, iuſques au 6 ſaut ou interualle, lequel deuant eſtre de 6 à 7, pour ſuiure tous les interualles compris par les nombres qui ſe ſuiuent naturellement, monte iuſques à la Quarte, comme j'ay dit dans la 13 Prop. du 5 liure: ce qui interrompt cette raiſon, auſſi bien que celle dont j'ay vſé, ſi ce n'eſt qu'elle puiſſe diuiſer cette Quarte en Seſquiſexte & Seſquiſeptiéme, & ainſi des autres nombres 10, 12, 13, &c. ce qu'il faut experimenter.

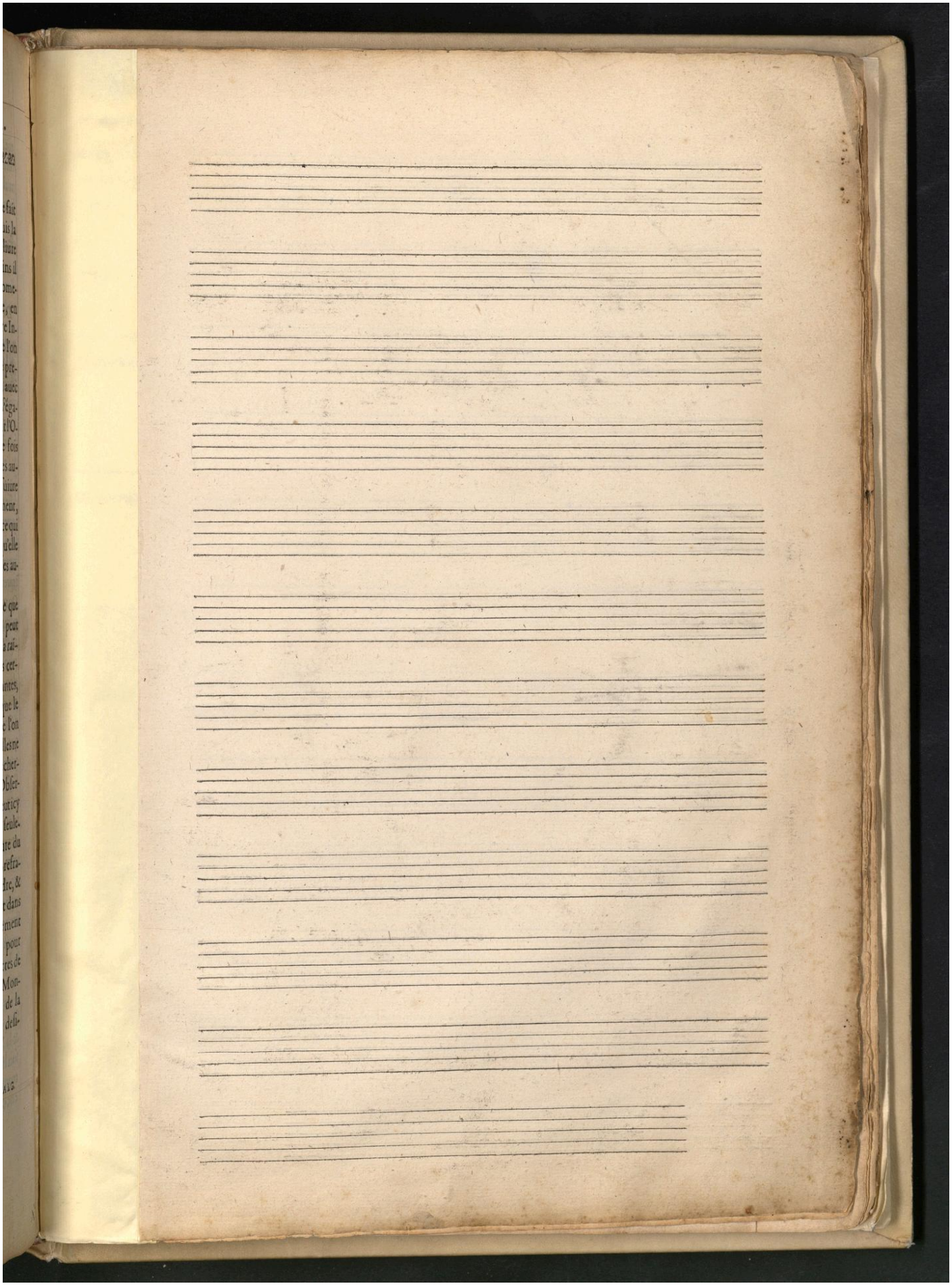
Or il ſuffit que nos phenomenes ayent eſté bien obſeruez, encore que nous n'en ayons peut eſtre pas donné les vrayes raiſons, comme l'on peut voir dans la premiere Obſeruation, parce que tous n'auoüent pas que la raiſon de la peſanteur de l'eau à celle de l'air ſuiue celle des cheutes, ou des cercles, dautant que pluſieurs choſes moins peſantes, ou également peſantes, peuuent dauantage empeſcher le mouuement qui ſe fait dedans; & que le mouuement des plus peſantes peut eſtre plus viſte: ce que ie deſire que l'on entende de toutes les autres raiſons dont j'ay vſé, afin que ceux à qui elles ne ſatisferont pas, ſe contentent des ſimples obſeruations, & qu'ils en recherchent les vrayes raiſons. Ie pourray encore donner pluſieurs autres Obſeruations, Dieu aidant, lors que ie les auray iuſtifiées: cependant l'on peut icy mettre les 2 autres, qui ſont à la fin de la table des matieres. I'ajoûte ſeulement que celuy dont j'ay parlé dans la 29 Prop. du 1 liure de la nature du Son, a donné ſon diſcours de la Dioptrique, & demonſtré la nature des refractions, de ſorte que ce liure peut grandement ſeruir pour mieux entendre, & enrichir ce que j'ay dit en ladite Prop. & dans la 28, & ſemblablement dans la 5 Prop. de l'Vtilité, & ailleurs, en parlant de la lumiere. Il a ſemblablement donné les figures elliptiques & hyperboliques des diafanes propres pour changer les rayons de la lumiere en toutes façons, & pour faire les lunettes de longue & de courte vûe les meilleures de toutes les poſſibles. A quoy ſi Monſieur Mydorge ajoûte ſes tres-excellenres ſpeculations de la lumiere, de la viſion, & de tout ce qui concerne leſdites lunettes, il ne faut plus rien deſirer ſur ce ſujet.

כל הנשמה תהלל יה הללויה׃

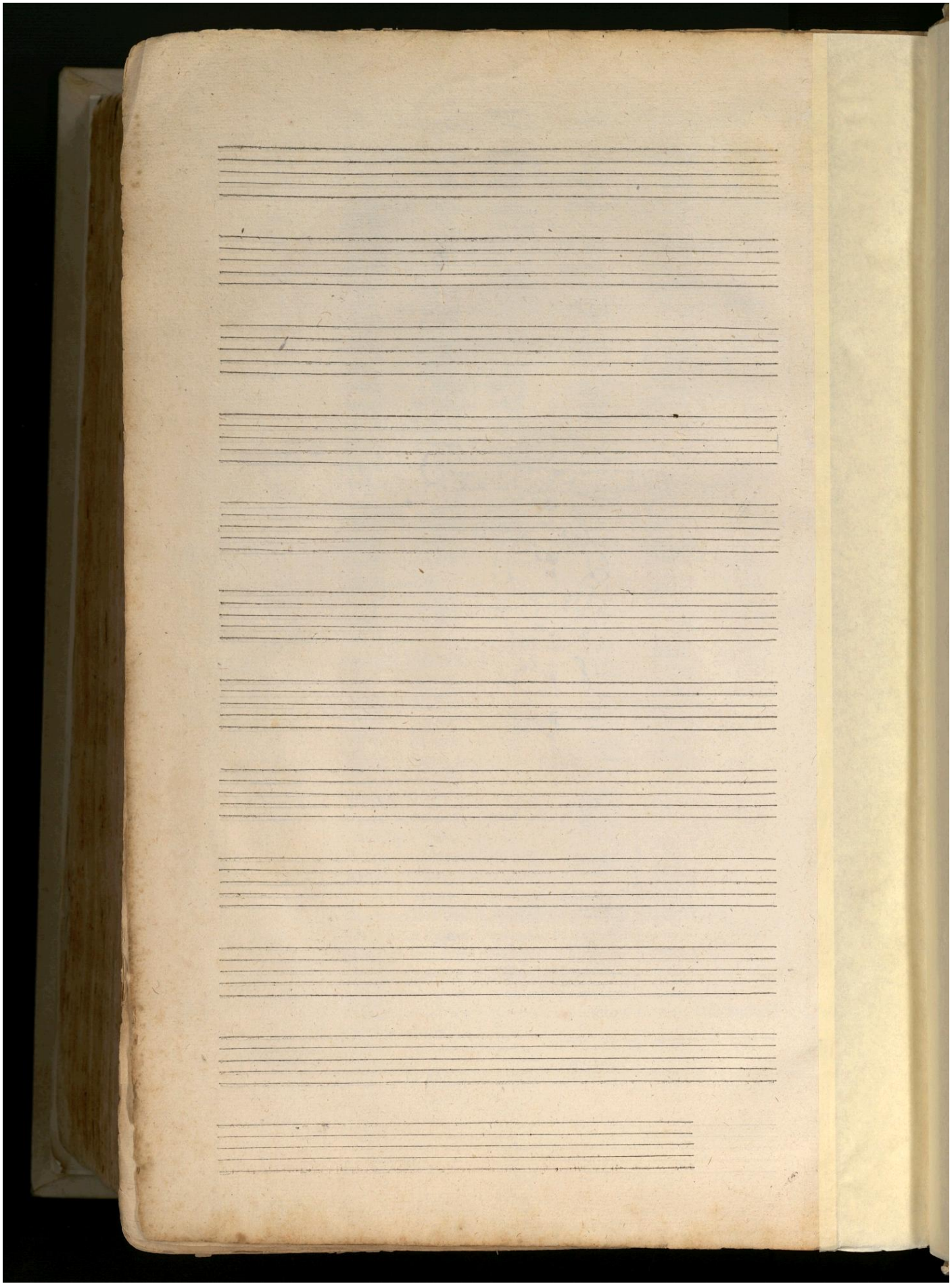
Fautes corrigées.

Page 1 l. 4 ptes de la fin, liſez *peſans* pour *legers*. p. 2. l. 8. ptes la fin, *maniere* pour *matiere*. p 3 l. 12. *leger*. p. 5 l. 18. d'A à G.

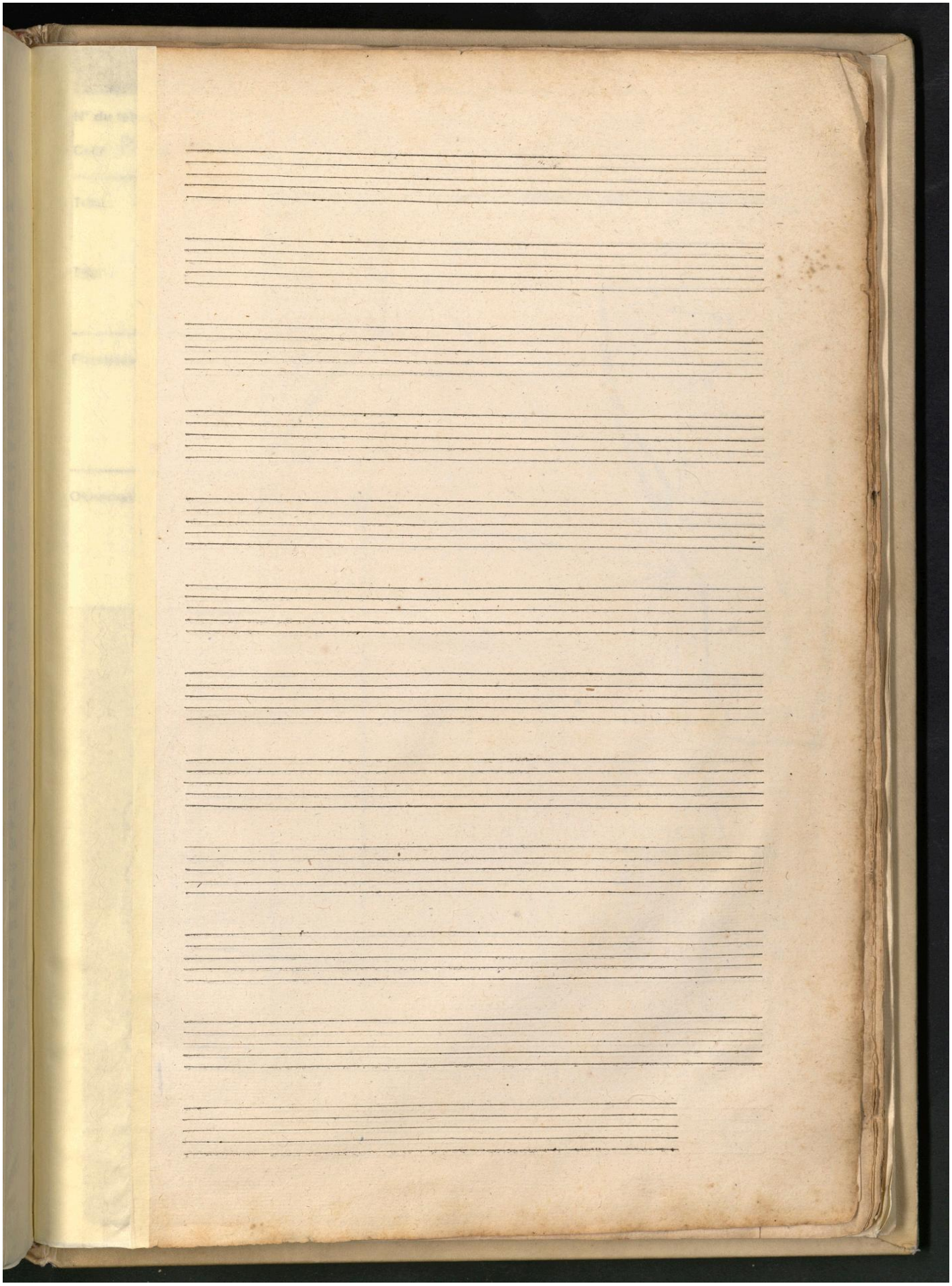
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



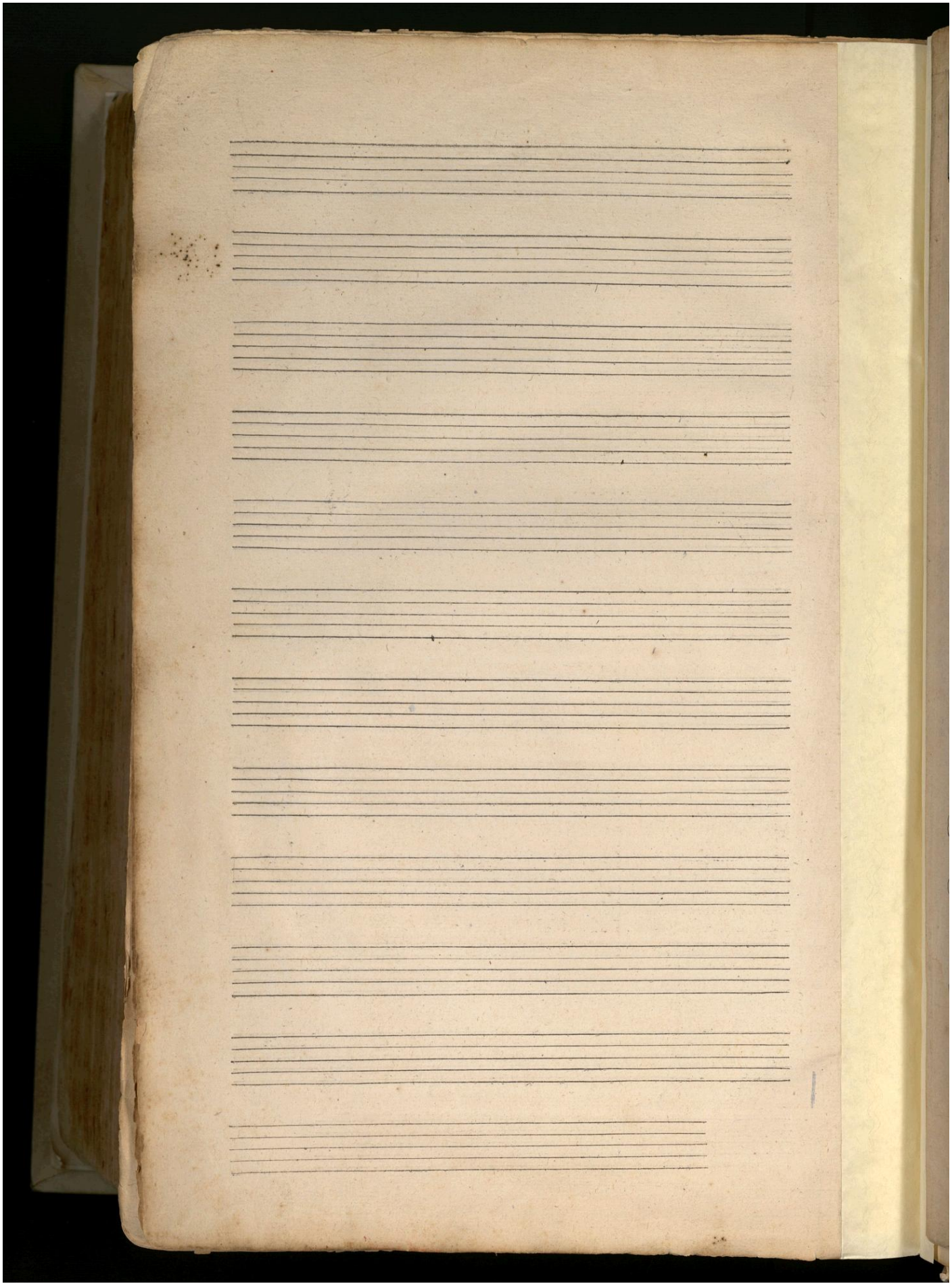
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



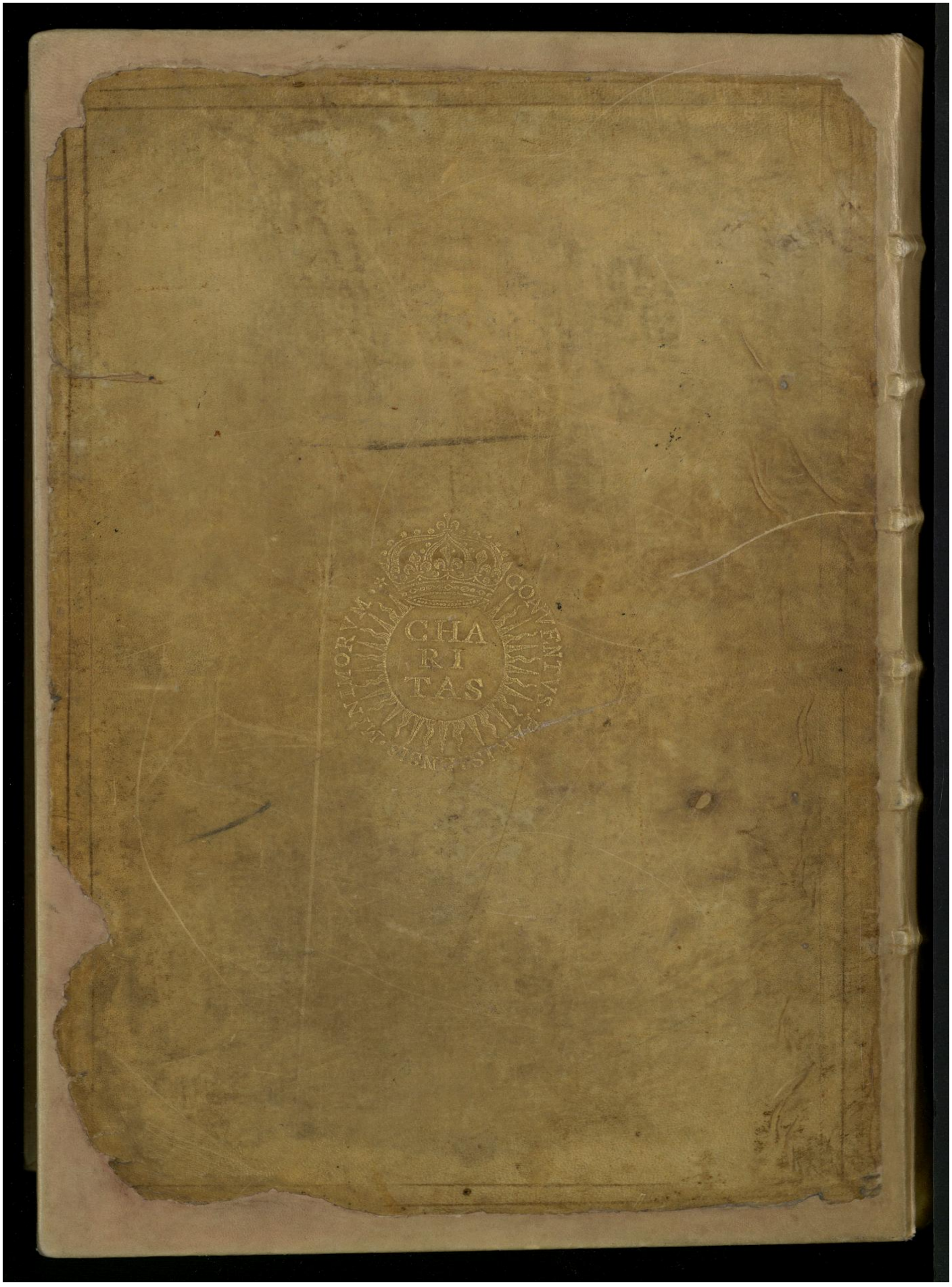
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires